

SERIE Basisvaardigheden

Basisvaardigheden Rekenen voor de Gezondheidszorg



Noordhoff Uitgevers

Jenske Geerling, Sieb Kemme

3^e druk

Basisvaardigheden Rekenen
voor de Gezondheidszorg

Basisvaardigheden
Rekenen
voor de
Gezondheidszorg

Jenske Geerling
Sieb Kemme (eindredactie)

Derde druk, 2016

Noordhoff Uitgevers Groningen | Houten

Ontwerp en omslagillustratie: Rocket Industries

Eventuele op- en aanmerkingen over deze of andere uitgaven kunt u richten aan: Noordhoff Uitgevers bv, Afdeling Hoger Onderwijs, Antwoordnummer 13, 9700 VB Groningen, e-mail: info@noordhoff.nl

Aan de totstandkoming van deze uitgave is de uiterste zorg besteed. Voor informatie die desondanks onvolledig of onjuist is opgenomen, aanvaardden auteur(s), redactie en uitgever geen aansprakelijkheid. Voor eventuele verbeteringen van de opgenomen gegevens houden zij zich aanbevolen.



0 / 17

© 2017 Noordhoff Uitgevers bv Groningen/Houten, The Netherlands.

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16h Auteurswet 1912 dient men de daarvoor verschuldigde vergoedingen te voldoen aan Stichting Reprorecht (postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.reprorecht.nl). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) kan men zich wenden tot Stichting PRO (Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie, postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.stichting-pro.nl).

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

ISBN (ebook) 978-90-01-87829-0

ISBN 978-90-01-87828-3

NUR 183

Voorwoord bij de derde druk

Dit boek is bestemd voor verpleegkundigen en verzorgenden in opleiding en voor diegenen die al werkzaam zijn in de zorg. Het is een leerboek en een handboek in één.

Deel 1, *Basisrekenen*, behandelt de belangrijkste rekenvaardigheden die van pas komen bij het medisch rekenen, zoals rekenen met breuken, verhoudingen, procenten, maten en eenheden.

In deel 2, *In de praktijk*, staan de praktische toepassingen centraal. Deze zijn overzichtelijk gerangschikt volgens de belangrijkste praktijksituaties. Ten opzichte van de vorige druk zijn paragrafen over vochtbalans en handig rekenen toegevoegd. Het vermenigvuldigen van breuken is een aparte paragraaf geworden en losgetrokken van het optellen en aftrekken van breuken.

Het complete materiaal bestaat uit de volgende onderdelen:

- theorie op de linkerpagina, royaal voorzien van uitgewerkte rekenvoorbeelden
- oefeningen op de rechterpagina, passend bij de theorie
- *gemengde opdrachten*, op het niveau van de toets
- antwoorden achter in het boek
- extra digitaal oefenmateriaal met de computer
- analyse van je behaalde resultaten
- uitlegfيلمs bij wiskundige bewerkingen

Het digitale oefenmateriaal op de bij deze uitgave behorende website www.basisvaardighedengezondheidszorg.noordhoff.nl is bereikbaar via een code voorin het boek.

Een intensieve samenwerking tussen verpleegkundigen en auteurs van het reken- en wiskundeonderwijs heeft geleid tot een verantwoorde toepassing van de benodigde rekenvaardigheden in de praktijk van de zorg. Veel van de praktijksituaties zijn ontleend aan de *Rekenmodule voor verpleegkundigen* en de *Rekenmodule voor verzorgenden* (SBBL 2007).

Met dit boek willen de auteurs een positieve bijdrage leveren aan de opleiding en de praktijk van verpleegkundigen en verzorgenden. Opmerkingen en suggesties voor verbeteringen zijn altijd welkom.

Inhoud

Deel 1 Basisrekenen 9

- 1 Rekenregels 11**
 - 1.1 Volgorde van bewerkingen 12
 - 1.2 Afronden 14
 - 1.3 Handig rekenen 16
 - 1.4 De wetenschappelijke notatie 18
 - 1.5 De rekenmachine gebruiken 20
- 2 Breuken 23**
 - 2.1 Wat is een breuk? 24
 - 2.2 Gelijkwaardige breuken 26
 - 2.3 Breuken gelijknamig maken 28
 - 2.4 Breuken optellen en aftrekken 30
 - 2.5 Breuken vermenigvuldigen 32
 - 2.6 Breuken en kommagetallen (decimale getallen) 34
 - 2.7 Handig rekenen met breuken 36
- 3 Verhoudingen en procenten 39**
 - 3.1 De verhoudingstabel 40
 - 3.2 Procenten 42
 - 3.3 Breuken en procenten 44
- 4 Meten 47**
 - 4.1 Meten en maten 48
 - 4.2 Volumens omrekenen 50
 - 4.3 Gewichten omrekenen 52

Deel 2 In de praktijk 55

- 5 Concentraties 57**
 - 5.1 Wat is een concentratie? 58
 - 5.2 Mol en mmol per volume 60
 - 5.3 Verdunnen 62
 - 5.4 Internationale eenheden 64
- 6 Infusie en transfusie 67**
 - 6.1 Druppelgestuurd infuus 68
 - 6.2 De spuitpomp 70
 - 6.3 Sondevoeding 72
 - 6.4 Vochtbalans berekenen 74
- 7 Medicatie 77**
 - 7.1 Tabletten 78
 - 7.2 Drankjes 80
 - 7.3 Injecteren 82
 - 7.4 Inhalatiemedicatie 84
 - 7.5 Intraveneus 86
- 8 Zuurstof toedienen 89**
 - 8.1 De manometer en de zuurstofcilinder 90
 - 8.2 Hoelang doe je met een cilinder? 92
- 9 Gemengde opdrachten 95**
 - Aan het werk 100**
 - Tabellen 101**
 - Antwoorden 103**
 - Gemengde opdrachten 125**
 - Verklarende woordenlijst A-Z 128**



Deel 1

Basisrekenen

- 1 **Rekenregels**
- 2 **Breuken**
- 3 **Verhoudingen en procenten**
- 4 **Meten**



1

Rekenregels

- 1.1** Volgorde van bewerkingen
- 1.2** Afronden
- 1.3** Handig rekenen
- 1.4** De wetenschappelijke notatie
- 1.5** De rekenmachine gebruiken

1.1

Volgorde van bewerkingen

Theorie

Niet alle rekenmachines rekenen op dezelfde manier.

Bij eenvoudige rekenmachines is $7 + 6 \times 5 = 65$.

Deze machines rekenen in de volgorde waarin de bewerkingen staan.

In dit geval wordt eerst $7 + 6 = 13$ uitgerekend en vervolgens wordt deze uitkomst vermenigvuldigd met 5.

Duurdere machines geven 37 als antwoord op $7 + 6 \times 5$. Dit is het juiste antwoord.

Zij rekenen eerst $6 \times 5 = 30$ uit en tellen daar 7 bij op.

Deze rekenmachines werken volgens de officiële rekenregels.

Deze **rekenregels** zijn:

- Je rekent van links naar rechts.
- Je rekent eerst uit wat tussen haakjes staat.
- Eerst vermenigvuldig je of deel je in de volgorde waarin deze twee bewerkingen staan.
- Daarna tel je op of trek je af in de volgorde van deze twee bewerkingen.

Voorbeelden

(Tussen haakjes staat wat je eerst gaat uitrekenen.)

- $18 - 12 + 5 = (18 - 12) + 5 = 6 + 5 = 11$
- $48 : 16 \times 5 = (48 : 16) \times 5 = 3 \times 5 = 15$
- $10 + 7 \times 6 = 10 + (7 \times 6) = 10 + 42 = 52$
- $11 \times 8 - 15 : 3 = (11 \times 8) - (15 : 3) = 88 - 5 = 83$

Door **haakjes** te zetten, kun je de rekenvolgorde veranderen.

De duurdere rekenmachines hebben toetsen met haakjes.

Voorbeelden

- $(10 + 7) \times 6 = 17 \times 6 = 102$
- $11 \times (15 - 9) : 3 = 11 \times 6 : 3 = 66 : 3 = 22$
- $(11 + 6) \times (11 - 6) = 17 \times 5 = 85$

Oefenen

- 1 Bereken met je rekenmachine $101 - 21 \times 2$.
 - a Welk antwoord krijg je?
 - b Welk antwoord had je gekregen bij een ander type rekenmachine?

- 2 Reken eerst zelf uit en controleer daarna je antwoord met een rekenmachine.
 - a $8 \times 3 + 7$
 - b $15 : 3 \times 12$
 - c $227 - 8 \times 14$

- 3 Reken eerst zelf uit en controleer daarna je antwoord met een rekenmachine.
 - a $5 \times (150 - 4)$
 - b $(37 + 7) : (122 - 111)$
 - c $(12 + 9) \times 5$

- 4 Reken eerst zelf uit en controleer daarna je antwoord met een rekenmachine.
 - a $(7 + 8) \times 12 : (12 - 9)$
 - b $7 + 8 \times 12 : 12 - 9$
 - c $3 \times 3 + 8 : 4 - 2 \times 5$
 - d $3 \times (2 + 8) : (4 - 2) \times 5$

- 5 Zet, indien nodig, haken op de juiste plaats zodat de berekening klopt.
 - a $2 \times 7 - 5 + 6 = 15$
 - b $2 \times 7 - 5 + 6 = 3$
 - c $2 \times 7 - 5 + 6 = 10$
 - d $2 + 7 \times 5 - 6 = 39$
 - e $2 + 7 \times 5 - 6 = 9$

1.2 Afronden

Theorie

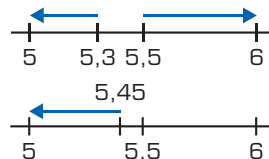
Je gaat €100 verdelen over zeven personen. De rekenmachine geeft als antwoord: 14,285714. Iedereen krijgt 14 euro en 28 cent. Er blijft 4 cent over. Soms kun je niet werken met precieze getallen maar moet je werken met **afgeronde getallen**.

Afronden doe je als volgt:

- 1 Van tevoren ga je na in hoeveel decimalen of in welke eenheden je gaat afronden.
- 2 Je kiest het getal met het gewenste aantal decimalen dat het dichtst bij het af te ronden getal ligt.
- 3 Een getal dat eindigt op 5 ligt halverwege. In dat geval rond je af naar het dichtstbijzijnde grotere getal.

Voorbeelden

- 5,3 wordt 5 als je afrondt op gehele getallen.
- 5,5 wordt 6 als je afrondt op gehele getallen.
- 5,45 wordt 5 als je afrondt op gehele getallen.
- 5,45 wordt 5,5 als je afrondt op één decimaal achter de komma, want 5,45 ligt midden tussen 5,4 en 5,5. Dus kies je in dit geval 5,5 als afronding (regel 3).
- 545 wordt 500 als je op honderdtallen afrondt, want 500 ligt dichterbij 545 dan 600.
- 545 wordt 1.000 als je afrondt op duizendtallen, want 1.000 ligt dichterbij 545 dan 0.
- 235 gram rond je af op 200 gram als je op honderden grammen afrondt.
- 0,7666 liter rond je af op 767 mL als je op milliliters afrondt.
- 9,3 mL wordt 9,5 mL als je op halve milliliters moet afronden.



Bij het **schattend rekenen** reken je met afgeronde getallen die handig zijn om te onthouden en waar je gemakkelijk mee kunt rekenen. Die getallen mogen dan niet te veel afwijken van de werkelijke waarde.

Rond bij een berekening nooit tussentijds af.

Soms is niet duidelijk of je mag afronden en hoe je mag afronden. Kijk dan goed naar de situatie of raadpleeg in zo'n geval je collega of de verantwoordelijke persoon.

Oefenen

- 1 Zet de volgende breuken om in een kommagetal. Rond af op twee cijfers achter de komma. Gebruik zo nodig een rekenmachine.

a $\frac{2}{3}$

b $\frac{45}{150}$

c $\frac{73}{12}$

d $\frac{8}{9}$

e $\frac{1.265}{100}$

f $\frac{75.500}{1.200}$

g $\frac{5}{3}$

h $\frac{1.265}{1.000}$

- 2 Zet de volgende breuken om in een kommagetal. Rond af op drie cijfers achter de komma. Gebruik zo nodig een rekenmachine.

a $2\frac{1}{3}$

b $10\frac{1}{6}$

c $\frac{2}{140}$

d $\frac{25}{58}$

e $\frac{59}{38}$

f $\frac{126}{38}$

g $\frac{1.559}{24}$

h $\frac{15.559}{224}$

i $\frac{250.000}{358}$

j $\frac{580}{250.000}$

- 3 Rond af in milliliter.
(1 liter = 1.000 mL)

a 0,001 L

b 0,2582 L

c 0,8255 L

- Rond af in milligram.
(1 gram = 1.000 mg)

d 0,2588 g

e 0,0589 g

f 8,5673 g

- 4 Schrijf als kommagetal, afgerond op twee cijfers achter de komma. Reken met je hoofd, zonder rekenmachine.

a $\frac{1}{300} \times 3$

b $\frac{0,38}{5} \times 15$

c $\frac{6,95}{53} \times 106$

d $\frac{0,09}{18} \times 5,4$

e $\frac{10}{18} \times 0,18$

f $\frac{40}{120} \times \frac{0,6}{9,6}$

g $\frac{625}{125} \times \frac{1}{6}$

h $\frac{0,6}{7,6} \times \frac{7,6}{0,6}$

- 5 a Je gaat de infuus pomp instellen zodat er 50 mL in 24 uur door kan lopen. De pomp moet je op hele milliliters instellen. Hoe rond je af?
b Via een druppelinfuus moet je 100 mL per uur toedienen. Het infuus stel je in op het aantal druppels per minuut. Er gaan 20 druppels in 1 mL. Hoe rond je af?

1.3

Handig rekenen

Theorie

Door handig met je hoofd te rekenen, krijg je snel een idee wat de uitkomst van de berekening ongeveer is.

Optellen

Bij optellen kun je het ene getal verhogen tot een mooi getal. Tegelijkertijd verlaag je het andere getal met dezelfde waarde. Je kunt ook de volgorde van een optelling veranderen.

Voorbeelden

- $297 + 458 = 300 + 455 = 755$
- $17,85 + 3,16 = 18,00 + 3,01 = 21,01$
- $25 + 3 + 16 + 17 = 3 + 17 + 25 + 16 = 20 + 25 + 16 = 45 + 10 + 6 = 61$

Aftrekken

Berekeningen met aftrekken kun je soms vereenvoudigen door van beide getallen hetzelfde getal af te trekken of erbij op te tellen. Bij aftrekken kun je *niet* de volgorde veranderen.

Voorbeelden

- $72 - 17 = 70 - 15 = 60 - 5 = 55$
- $90 - 88,65 = 2 - 0,65 = 1,50 - 0,15 = 1,35$
- $12,07 - 7,96 = 12,11 - 8,00 = 4,11$

Vermenigvuldigen

Je kunt soms een vermenigvuldiging snel met je hoofd uitrekenen door het ene getal te verdubbelen en het andere getal te halveren. Dat kun je ook met een factor 10 doen: het ene getal vermenigvuldig je met 10 en het andere deel je door 10. Zo kun je de komma in een vermenigvuldiging wegwerken. Soms is het handig om de volgorde van een vermenigvuldiging te veranderen.

Voorbeelden

- $280 \times 36 = 560 \times 18 = 1.120 \times 9 \approx 9.900$
- $32 \times 5,5 = 16 \times 11 = 8 \times 22 = 4 \times 44 = 2 \times 88 = 160 + 16 = 176$
- $4.830 \times 12,7 \approx 5.000 \times 12,5 = 500 \times 125 = 5 \times 12.500 = 60.000 + 2.500 = 62.500$

Delen

Delingen kun je soms vereenvoudigen door beide getallen door hetzelfde getal te delen of met hetzelfde getal te vermenigvuldigen. Door met het getal 10 te werken, kun je handig de komma's wegwerken in een deling.

Voorbeelden

- $12,5 : 0,05 = 125 : 0,5 = 1.250 : 5 = 2.500 : 10 = 250$.
- $0,2 : 25 = 2 : 250 = 8 : 1.000 = 0,008$.

Oefenen

Bereken de volgende opgaven handig met je hoofd:

- | | | | |
|-----------|---|---|---|
| 1 | a $125 + 397$ d $2,1 + 6,13$ | b $183 + 217$ e $0,21 + 6,13$ | c $1.001 + 9.009$ f $2,01 + 61,3$ |
| 2 | a $28 + 53 + 12 + 17$ d $7,4 + 10,2 + 2,6$ | b $368 + 47 + 32 + 453$ e $3,8 + 4,7 + 2,2 + 0,3$ | c $109 + 23 + 11 + 107$ f $0,29 + 2,9 + 2,01 + 2,1$ |
| 3 | a $356 + 187 + 44$ d $18,2 + 97,1 + 20,8$ | b $123 + 56 + 7$ e $30,05 + 8,50 + 1,25$ | c $12 + 34 + 56 + 78$ f $1,09 + 12,10 + 2,01 + 13,90$ |
| 4 | a $568 - 338$ d $23 - 89 + 157$ | b $536 - 368$ e $45 - 85 + 100 - 60$ | c $53,8 - 3,68$ f $4,5 - 85,6 + 100,5 - 9,4$ |
| 5 | a $5 \times 7 \times 2$ d $40 \times 3,75$ | b $25 \times 38 \times 4$ e $12 \times 6,4$ | c $0,6 \times 1,5 \times 110$ f 250×800 |
| 6 | a 80×125 d $350 : 140$ | b 27×40 e $36 \times 12 : 24$ | c $16 \times 20 \times 5$ f $36 : 24 \times 12$ |
| 7 | a $3 + 5 + 7 + 9 + 11$ c $100 : 24 \times 4 : 5 \times 3 \times 2$ e $0,1 : 5 \times 40$ | b $12 - 10 + 8 - 6 + 4 - 2$ d $3.000.000 : 1.500.000 : 0,2$ f $220.099 : 11$ | |
| 8 | a $66 : 0,6$ d $1.011 : 3$ | b $1,32 : 66$ e $100 : 4 : 5$ | c $0,66 : 1,32$ f $100 : (4 : 5)$ |
| 9 | a $12 \times 4 : 3 + 7$ d $12 : (4 \times 3) + 7$ | b $12 \times 4 : (3 + 7)$ e $12 : 4 \times (3 + 7)$ | c $12 : 4 \times 3 + 7$ f $(12 : 4) \times (3 + 7)$ |
| 10 | a $500 \text{ mL} - 45,5 \text{ mL}$ d $1 \text{ liter} + 1,15 \text{ liter}$ | b $100 \text{ mL} : 0,2$ e $0,45 \text{ liter} + 0,95 \text{ liter}$ | c $10 \text{ cc} \times 5 + 20 \text{ cc} \times 5$ f $10,5 \text{ dL} - 8,7 \text{ dL}$ |

1.4 De wetenschappelijke notatie

Theorie

Eenvoudige rekenmachines kunnen niet goed werken met getallen die uit veel cijfers bestaan. Daarvoor is het scherm niet groot genoeg. Dat geldt voor heel grote en heel kleine getallen.

Zo'n rekenmachine laat $1.^{10}$ als uitkomst zien van de berekening 100.000×100.000 .

Deze rekenmachine gebruikt de notatie van **machten van 10**.

$1.^{10}$ betekent 1×10^{10} , dat is $10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$, een 1 met 10 nullen. Dit heet de **wetenschappelijke notatie**.

$1.^{10}$ wordt ook wel geschreven als: 1E10 of 1,e+10.

Sommige rekenmachines geven $1.^{-10}$ als uitkomst van $0,00001 \times 0,00001$.

$1.^{-10}$ is voluit geschreven:

$$\begin{aligned} 0,000000000001 &= \frac{1}{10^{10}} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10} \\ &= \frac{1}{10.000.000.000} \end{aligned}$$

In 458^7 geeft het getal rechtsboven het aantal nullen dat je erachter moet schrijven.

458^7 is dus 458×10^7 en voluit geschreven: 4.580.000.000.

Maar: $4,58^7 = 45,8^6 = 458^5 = 45.800.000$, er komen nu 5 nullen achter het laatste cijfer.

Je kunt deze notatie gebruiken om handig te rekenen met grote getallen. Door in de wetenschappelijke notatie te rekenen, maak je minder gauw fouten met het aantal nullen in een groot of klein getal.

Rekenvoorbeeld

Bij sommige medicijnen wordt de hoeveelheid werkzame stof aangegeven in Internationale Eenheden (IE). Vaak zijn dit grote getallen.

Benzylpeniciline wordt geleverd in flacons van 1.000.000 IE, op te lossen in 5 mL oplosmiddel. De arts schrijft gedurende 10 dagen 4 × per dag 500.000 IE voor. Hoeveel IE zijn dit totaal?

Uitwerking

$$500.000 = 5 \times 10^5$$

$$\text{Per dag is dat } 4 \times 5 \times 10^5 = 20 \times 10^5 = 2 \times 10^6.$$

$$\text{En in 10 dagen: } 10 \times 2 \times 10^6 = 20 \times 10^6 = 2 \times 10^7, \text{ voluit geschreven: } 20.000.000 \text{ IE.}$$

Dat is 20 miljoen eenheden.

Oefenen

- 1 Schrijf voluit:
 - a $376 \times 1.{}^{03}$
 - b $376 \times 1.{}^{-03}$
 - c $123.{}^{09}$
 - d $1,23.{}^{09}$

- 2 Hoeveel milligram is 250 kg ...
 - a ... voluit geschreven?
 - b ... volgens wetenschappelijke notatie geschreven?

- 3 Mevrouw Willemse heeft multiple sclerose en krijgt hiervoor 1 keer per week 6 miljoen IE *interferon β* intramusculair.
 - a Hoe schrijf je dit getal voluit?
 - b Hoeveel eenheden *interferon β* krijgt mevrouw Willemse per jaar?

- 4 Otto van der Brink krijgt na zijn chemotherapie gedurende 10 dagen 1 keer per dag *neupogen* subcutaan.
Op het etiket staat dat iedere wegwerpspuit 30×10^6 IE *neupogen* bevat.
 - a Schrijf dit getal voluit.
 - b En hoeveel heeft hij na 10 dagen gehad?

- 5 Meneer De Bruin heeft een endocarditis. Hij krijgt per dag 6 miljoen eenheden *natriumpenicilline*, gedurende 6 weken.
Hoeveel eenheden krijgt hij in totaal (volgens wetenschappelijke notatie geschreven)?

1.5

De rekenmachine gebruiken

Theorie

Eenvoudige optellingen, aftrekkingen en vermenigvuldigingen moet je vlot met pen en papier of uit je hoofd kunnen doen. Ook eenvoudige (staart)delingen moet je uit je hoofd of op papier kunnen uitvoeren.

De rekenmachine gebruik je om lastige berekeningen uit te voeren.

Gebruik bij het rekenen met de **rekenmachine** de volgende aanwijzingen:

- Maak vooraf een schatting van het antwoord.
- Controleer of je de juiste getallen hebt ingetypt en let daarbij goed op de plaats van de komma of decimale punt.
- Controleer tussendoor je antwoorden met je schattingen.
- Controleer achteraf of het antwoord klopt met je schatting van het eindantwoord.
- Rond een tussenuitkomst nooit tussendoor af, maar rond alleen je eindantwoord af.
- Laat je berekening controleren door een collega.

Voorbeeld

Iemand controleert zijn gasrekening.

De beginstand is 6.303, de eindstand is 6.552. De gasprijs is €0,6435 per kuub.

- Schatting vooraf.

Het verbruik is ongeveer $6.550 - 6.300 = 550 - 300 = 250$ kuub.

De prijs is ongeveer €0,65. Dat is $\frac{2}{3}$ euro per kuub.

$\frac{2}{3}$ van 250 is ongeveer $2 \times 80 = 160$.

- De rekenmachine geeft $6.552 - 6.303 = 249$.
Dat klopt met je schatting van het tussenantwoord.
- De rekenmachine geeft $249 * 0,6435 = €160,2315$.
Dat klopt met je schatting van het eindantwoord.
- Het gaat om geld, dus rond in dit geval af op €160,23.

Soms kun je je antwoord snel controleren door naar de laatste cijfers in de berekening te kijken.

Voorbeeld

Je hebt met de rekenmachine uitgerekend dat $156 \times 137 \times 19 = 429.495$.

Dit antwoord kan niet kloppen want $6 \times 7 = 42$, dus de eerste vermenigvuldiging eindigt op een 2.

En $2 \times 9 = 18$, dus het juiste antwoord eindigt op 8.

Oefenen

- 1 Wat ging er mis in het laatste voorbeeld op de linkerpagina?
- 2
 - a Je hebt met een rekenmachine uitgerekend dat $5.623 - 536 = 5.087$.
Hoe controleer je dit antwoord?
 - b Je hebt met een rekenmachine uitgerekend dat $28.512 : 48 = 594$.
Hoe controleer je dit antwoord?
 - c Je berekent $115 : 0,02$ met de rekenmachine.
Je schrijft als antwoord 575. Klopt dit antwoord?
- 3 Je berekent $123,456 \times 654,321$ met de rekenmachine.
 - a Maak eerst een schatting van de uitkomst in hondertallen.
 - b Hoeveel cijfers achter de komma verwacht je?
 - c $123,456 \times 654,321 =$
 - d Hoeveel zat je schatting naast de uitkomst van de rekenmachine?
- 4 Maak bij de volgende opgaven een keuze:
 - rekenen met je hoofd
 - rekenen met pen en papier
 - rekenen met de rekenmachine
 - a $(234 + 234) : 2 =$
 - b $23 \times 96 : 16 =$
 - c 30 artikelen van €0,25 kosten samen...?
 - d 10% korting van €15,30 is ...?
 - e 21% btw van €21 is ...?
 - f $1.703 - 1.597 =$
 - g $1.234 : 17 =$
 - h $5,01 \times 6,78 \times 0,25 =$
- 5 Je verdeelt 1 liter vloeistof over flesjes van 0,15 liter.
 - a Over hoeveel flesjes verdeel je de vloeistof.
 - b Kun je alle vloeistof verdelen over de flesjes? En zo nee, hoeveel houdt je dan over?



2 Breuken

- 2.1 Wat is een breuk?
- 2.2 Gelijkwaardige breuken
- 2.3 Breuken gelijknamig maken
- 2.4 Breuken optellen en aftrekken
- 2.5 Breuken vermenigvuldigen
- 2.6 Breuken en kommagetallen (decimale getallen)
- 2.7 Handig rekenen met breuken

2.1 Wat is een breuk?

Theorie

Je kunt een stuk papier in drie gelijke stroken vouwen.

Elke strook is $\frac{1}{3}$ deel van het papier.

Twee stroken zijn samen $\frac{2}{3}$ deel.

In de breuk $\frac{2}{3}$ is 2 de **teller** en 3 de **noemer**.

Bij de breuk $\frac{5}{7}$ kun je aan een pizza denken.

De pizza is in 7 gelijke delen verdeeld.

Er zijn nog 5 stukken van $\frac{1}{7}$ pizza over,

samen $\frac{5}{7}$ pizza.

Voorbeeld

Een doosje *paracetamol 500* bevat 50 tabletten.

Deze zijn verpakt in 5 stroken van 10 tabletten.

$\frac{1}{5}$ deel van het doosje is 10 tabletten, dat is precies één strook.

$\frac{2}{5}$ deel is 20 tabletten, dat zijn twee stroken.

$\frac{3}{10}$ deel is $3 \times \frac{1}{10}$ deel, dat is 3×5 tabletten = 15 tabletten.

Een halve strook bevat 5 tabletten.

Een hele plus een halve strook heeft 15 tabletten.

Dus $3 \times \frac{1}{2}$ strook = $\frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$ strook bevat 15 tabletten.

Voorbeeld

Diclofenacnatrium 50 is verpakt in 3 stroken met 10 tabletten op een strook.

$\frac{1}{10}$ deel van 30 tabletten is 3 tabletten. $\frac{3}{10}$ deel van 30 tabletten is $3 \times \frac{1}{10}$ deel,

dus $3 \times 3 = 9$ tabletten.

$\frac{1}{3}$ deel van 30 tabletten is 10 tabletten, $\frac{2}{3}$ is dus 20 tabletten.

$\frac{1}{5}$ deel van een strook van 10 tabletten is 2 tabletten, $\frac{6}{5}$ is dus 12 tabletten.

Dat is een hele strook plus 2 tabletten.

Oefenen

- 1** 20 capsules *temazepam* 10 mg zijn verpakt in 2 stroken met 10 capsules op een strook.
Hoeveel capsules heb je bij de volgende breuken?
- a** $\frac{2}{10}$ deel van het doosje **c** $\frac{3}{5}$ deel van het doosje
- b** $\frac{1}{4}$ deel van het doosje **d** $\frac{4}{5}$ deel van één strook
- 2** Je hebt nog 24 tabletten *ranitidine* 75 mg in voorraad.
Hoeveel tabletten heb je bij de volgende breuken?
- a** $\frac{2}{3}$ deel van de voorraad **c** $\frac{5}{6}$ deel van de voorraad
- b** $\frac{5}{8}$ deel van de voorraad **d** $\frac{3}{4}$ deel van 12 tabletten
- 3** Mevrouw Matton is 83 jaar en krijgt hulp van de thuiszorg bij het innemen van haar medicatie. Mevrouw krijgt een kuur *co-trimoxazol* 480 mg voorgeschreven: 2 × daags 1 tablet gedurende 7 dagen.
- a** Jij verdeelt de tabletten over een medicijndoosje voor een week. Hoeveel tabletten zijn uitgezet als $\frac{4}{7}$ van het doosje gevuld is?
- b** Na een week verlengt de huisarts de kuur met drie dagen. Hoeveel tabletten heeft mevrouw Matton gehad na $\frac{9}{10}$ deel van de totale kuur?
- 4** Meneer De Gier is voor een behandeling bij de tandarts geweest. Hij mag zo nodig *ibuprofen* 400 mg tabletten bij pijn: 24 tabletten zijn verpakt in 2 stroken met 12 tabletten op een strook.
- a** Meneer De Gier slikt enkele dagen *ibuprofen* 400 mg. Van het doosje is $\frac{1}{6}$ deel gebruikt. Hoeveel tabletten zijn dat?
- b** Hoeveelste deel is dit van één strook?
- c** Meneer De Gier gebruikt nu zetpillen *paracetamol 1.000*, verpakt in 2 stroken met 5 zetpillen op een strook. Hij gebruikt $\frac{8}{5}$ strook. Hoeveel zetpillen zijn dit?
- 5** Je controleert een perfusor waarvan de spuit 50 mL vloeistof kan bevatten (medicijn opgelost in fysiologisch zout).
- a** Je ziet dat er nog 30 mL in de perfusorspuit zit. Dit is nog $\frac{\dots}{\dots}$ deel van de totale inhoud van de spuit.
- b** $\frac{3}{4}$ deel is ingelopen. Hoeveel milliliter is dat?
- c** Wat is meer: $\frac{6}{8}$ deel of $\frac{2}{3}$ deel van 50 mL?

2.2 Gelijkwaardige breuken

Theorie

De breuken $\frac{1}{2}$ en $\frac{2}{4}$ hebben dezelfde waarde. Ze zijn **gelijkwaardig**.

In 'pizza'-taal: een halve pizza is even groot als twee stukken van een kwart pizza.

Andere voorbeelden van breuken die gelijkwaardig met $\frac{1}{2}$ zijn:

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{4}{8} = \frac{5}{10} = \dots$$

De volgende breuken zijn gelijkwaardig met $\frac{15}{75}$:

$$\frac{15}{75} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5} = \frac{2}{10} = \frac{20}{100} = \frac{30}{150} = \dots$$

Je kunt gelijkwaardige breuken maken door teller en noemer met hetzelfde getal te vermenigvuldigen.

Ook kun je gelijkwaardige breuken maken door de teller en de noemer door hetzelfde getal te delen. Ga net zo lang door tot je niet verder kunt delen. Dan heb je de breuk zo ver mogelijk **vereenvoudigd**.

Rekenvoorbeeld 1

Schrijf vijf breuken op die gelijkwaardig zijn met $\frac{2}{3}$.

Uitwerking

$$\frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{6}{9} = \frac{8}{12} = \frac{10}{15} = \frac{12}{18}$$

Rekenvoorbeeld 2

Schrijf $\frac{24}{36}$ als een zo eenvoudig mogelijke gelijkwaardige breuk.

Uitwerking

Deel teller en noemer door hetzelfde getal totdat je niet meer verder kunt delen:

$$\frac{24}{36} = \frac{12}{18} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

Oefenen

- 1 Schrijf $\frac{28}{112}$ als een zo eenvoudig mogelijke breuk.
- 2 **a** Schrijf vijf breuken op die gelijkwaardig zijn aan $\frac{3}{4}$.
b Schrijf vijf breuken op die gelijkwaardig zijn aan $\frac{2}{5}$.
- 3 Maak de volgende tabel af door breuken in te vullen die gelijkwaardig zijn met $\frac{3}{4}$.

| | | | | | | | | |
|---|-----|----|----|-----|----|------|---|----|
| 3 | | 27 | 57 | | | 22,5 | | |
| 4 | 100 | | | 136 | 10 | | 1 | 11 |

- 4 Recept voor een bonenschotel met vis voor vier personen:
 - 325 gram gele rijst
 - 1 eetlepel olijfolie
 - 75 gram chorizo
 - 1 ui
 - 400 gram gepelde tomaten
 - 300 gram tuinboontjes
 - 300 gram kabeljauwfilet
 - a** Bereken wat je nodig hebt voor twee personen.
 - b** Bereken wat je nodig hebt voor negen personen.
- 5 Meneer Folkens krijgt 2,5 liter infuus per 24 uur.
 - a** Hoeveel milliliter is dat per uur?
 - b** En hoeveel milliliter per minuut?
- 6 1 liter van een oplossing bevat 125 gram werkzame stof.
 - a** Voor de medicatie heb je 375 gram werkzame stof nodig. Hoeveel liter vloeistof is dat?
 - b** En hoeveel werkzame stof bevat 3,75 liter vloeistof?

2.3 Breuken gelijknamig maken

Theorie

De breuken $\frac{3}{7}$ en $\frac{6}{7}$ hebben dezelfde noemer. Ze zijn niet gelijkwaardig!

Je kunt ze in grootte met elkaar vergelijken. $\frac{6}{7}$ is de grootste van de twee breuken.

Zulke breuken heten **gelijknamig**.

Welke is de grootste breuk, $\frac{5}{3}$ of $\frac{7}{11}$? En hoe kom je daarachter?

Hoe bereken je $\frac{5}{3} + \frac{7}{11}$?

Om deze vragen te kunnen beantwoorden, maak je de breuken eerst gelijknamig door ze te vervangen door gelijkwaardige breuken.

Voorbeeld

Hoe maak je de breuken $\frac{3}{7}$ en $\frac{5}{9}$ gelijknamig?

Vermenigvuldig $\frac{3}{7}$ onder en boven met 9 en vermenigvuldig $\frac{5}{9}$ onder en boven met 7:

$$\frac{3}{7} = \frac{9 \times 3}{9 \times 7} = \frac{27}{63} \text{ en } \frac{5}{9} = \frac{7 \times 5}{7 \times 9} = \frac{35}{63}.$$

De breuken $\frac{27}{63}$ en $\frac{35}{63}$ zijn gelijknamig. Je ziet nu dat $\frac{5}{9}$ groter is dan $\frac{3}{7}$.

Je kunt twee breuken **gelijknamig maken** door de noemers gelijk te maken. De breuken moeten wel gelijkwaardig blijven. Dat kan altijd door de ene breuk onder en boven te vermenigvuldigen met de noemer van de andere breuk. Soms kan het eenvoudiger.

Voorbeeld

Hoe maak je de breuken $\frac{3}{14}$ en $\frac{5}{21}$ gelijknamig?

De ene noemer is 2×7 , de andere is 3×7 .

Je kunt nu handig gelijknamig maken door de eerste breuk met 3 en de tweede breuk met 2 te vermenigvuldigen:

$$\frac{3}{14} = \frac{3 \times 3}{3 \times 14} = \frac{9}{42} \text{ en } \frac{5}{21} = \frac{2 \times 5}{2 \times 21} = \frac{10}{42}.$$

Oefenen

- 1** Maak de volgende breuken gelijknamig:
- a** $\frac{1}{5}$ en $\frac{1}{11}$ **b** $\frac{1}{12}$ en $\frac{1}{18}$ **c** $\frac{1}{121}$ en $\frac{1}{11}$
- d** $\frac{3}{12}$ en $\frac{1}{8}$ **e** $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ en $\frac{4}{5}$ **f** $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{9}$ en $\frac{1}{15}$
- 2** Een infuuszak is nog voor $\frac{5}{9}$ gevuld. Een andere infuuszak is nog voor $\frac{6}{11}$ gevuld. In welke zak zit de meeste infuusvloeistof?
- 3** Mevrouw Berkhout heeft een grote darmoperatie achter de rug. Zij heeft nog een waakinfuus en sondevoeding (beide 500 mL). Tijdens je avonddienst noteer je de ingelopen vloeistof op de vochtbalans. Het infuus is voor $\frac{3}{4}$ deel ingelopen. De sondevoeding voor $\frac{1}{3}$ deel.
- a** Maak de breuken gelijknamig.
b Welk deel van de totale hoeveelheid vloeistof is ingelopen?
c Is dit meer of minder dan 500 mL?
- 4** Een boer heeft vier zonen. Bij zijn overlijden bezit hij €57.000. Dit kapitaal wordt bij testament als volgt over de vier zonen verdeeld:
- De oudste zoon krijgt $\frac{1}{3}$ deel.
 - De tweede zoon krijgt $\frac{1}{4}$ deel.
 - De derde zoon krijgt $\frac{1}{5}$ deel.
 - De vierde zoon krijgt $\frac{1}{6}$ deel.

Om de berekening gemakkelijk te maken, leent de notaris €3.000 aan de zonen en vervolgens wordt de €60.000 verdeeld zoals in het testament staat. Aan het eind blijft er echter €3.000 over. 'Dat is mooi', zegt de notaris, 'heb ik mijn €3.000 weer terug.'
 Laat met een berekening zien wat er aan de hand is.

2.4 Breuken optellen en aftrekken

Theorie

Een fles schoonmaakmiddel zit voor $\frac{2}{5}$ vol. Een andere fles bevat nog $\frac{1}{5}$ van dat middel.

Je giet de inhoud van de tweede fles over in de eerste. In die fles zit dan

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \frac{3}{5} \text{ vloeistof.}$$

Gelijknamige breuken kun je bij elkaar optellen door de tellers bij elkaar op te tellen.

Voor aftrekken geldt hetzelfde: je trekt de tellers van elkaar af.

Voorbeelden

- $\frac{2}{7} + \frac{3}{7} = \frac{2+3}{7} = \frac{5}{7}$
- $\frac{15}{19} - \frac{6}{19} = \frac{15-6}{19} = \frac{9}{19}$

Wil je **ongelijknamige breuken** optellen of aftrekken? Maak de breuken eerst gelijknamig.

Voorbeelden

- $\frac{2}{7} + \frac{3}{5} = \frac{10}{35} + \frac{21}{35} = \frac{31}{35}$
- $\frac{8}{5} - \frac{9}{7} = \frac{56}{35} - \frac{45}{35} = \frac{11}{35}$

$8\frac{2}{3}$ is een voorbeeld van een **gemengd getal**: $8\frac{2}{3} = 8 + \frac{2}{3}$.

Soms is het handig om van gemengde getallen één breuk te maken.

Ook dat doe je door ze gelijknamig te maken en op te tellen.

Voorbeelden

- $8\frac{2}{3} = 8 + \frac{2}{3} = \frac{24}{3} + \frac{2}{3} = \frac{26}{3}$
- $\frac{3}{4} + \frac{5}{6} = \frac{9}{12} + \frac{10}{12} = \frac{19}{12} = 1\frac{7}{12}$
- $3\frac{1}{5} - 2\frac{1}{10} = 3\frac{2}{10} - 2\frac{1}{10} = 3 - 2 + \frac{2}{10} - \frac{1}{10} = 1\frac{1}{10}$
- $4\frac{1}{9} - 2\frac{1}{3} = 4 - 2 + \frac{1}{9} - \frac{3}{9} = 2 - \frac{2}{9} = 1\frac{7}{9}$

Oefenen

1 a $\frac{2}{9} + \frac{4}{9} =$

b $\frac{7}{15} - \frac{2}{15} =$

c $\frac{1}{3} + \frac{1}{6} =$

d $\frac{5}{6} - \frac{1}{4} =$

e $\frac{5}{6} + \frac{11}{15} =$

2 a $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} =$

b $\frac{1}{3} - \frac{1}{4} =$

c $\frac{1}{4} - \frac{1}{5} =$

d $\frac{1}{5} - \frac{1}{6} =$

e $\frac{1}{100} - \frac{1}{101} =$

3 a $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{4} =$

b $\frac{2}{3} - \frac{3}{4} + \frac{4}{5} =$

c $3\frac{1}{4} - \frac{1}{5} =$

d $\frac{7}{35} - \frac{6}{36} =$

e $\frac{7}{10} - \frac{70}{100} =$

f $3\frac{3}{4} + 4\frac{3}{4} =$

g $10\frac{1}{2} - 8\frac{1}{4} =$

h $10\frac{1}{4} - 9\frac{1}{2} =$

i $5\frac{3}{5} - 2\frac{5}{6} =$

j $6\frac{3}{20} - 5\frac{5}{6} =$

f $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} =$

g $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} =$

h $\frac{1}{4} + \frac{1}{5} =$

i $\frac{1}{5} + \frac{1}{6} =$

j $\frac{1}{100} + \frac{1}{101} =$

f $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} =$

g $\frac{12}{3} + \frac{12}{4} - \frac{14}{2} =$

h $3\frac{1}{4} + 4\frac{1}{5} - 6\frac{1}{6} =$

i $\frac{15}{50} + \frac{18}{60} + \frac{21}{70} =$

j $9\frac{1}{10} - 8\frac{1}{100} =$

2.5 Breuken vermenigvuldigen

Theorie

Je verdeelt een halve pizza nog eens in drie gelijke delen. Elk deel is dan een zesde pizza.

In breukentaal: $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$.

In dit geval vermenigvuldig je de noemers met elkaar.

In een fles zit $\frac{2}{3}$ liter medicijn. Daaruit haal je $\frac{3}{4}$ deel.

- Maak eerst gelijknamig: $\frac{2}{3}$ liter is gelijkwaardig met $\frac{8}{12}$ liter.
- Reken in stappen: $\frac{1}{4}$ van $\frac{8}{12}$ liter is $\frac{2}{12}$ liter. Dus $\frac{3}{4}$ van $\frac{8}{12}$ liter is $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ liter.

Je kunt het ook direct, zonder tussenstap uitrekenen:

$$\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{3 \times 2}{4 \times 3} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} \text{ liter medicijn.}$$

Bij het vermenigvuldigen van twee breuken doe je **teller × teller** en **noemer × noemer**.

Bij gemengde getallen maak je er eerst één breuk van.

Voorbeelden

- $\frac{2}{3} \times \frac{7}{5} = \frac{2 \times 7}{3 \times 5} = \frac{14}{15}$
- $8\frac{2}{3} \times \frac{4}{15} = \frac{26}{3} \times \frac{4}{15} = \frac{104}{45}$
- $3\frac{12}{15} \times 1\frac{1}{3} = \frac{57}{15} \times \frac{4}{3} = \frac{228}{45} = \frac{76}{15} = 5\frac{1}{15}$

Oefenen

1 a $\frac{1}{7} \times \frac{1}{3} =$

b $\frac{4}{5} \times \frac{3}{7} =$

c $\frac{5}{4} \times \frac{7}{3} =$

2 a $2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2} =$

b $4\frac{1}{3} \times 3\frac{1}{3} =$

c $\frac{6}{77} \times \frac{55}{6} =$

3 a $\frac{5}{4} \times \frac{4}{5} =$

b $\frac{1}{6} \times 6 =$

c $\frac{7}{8} \times \frac{8}{7} =$

4 a $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} =$

b $\frac{7}{6} \times 2 \times \frac{6}{7} =$

c $\frac{4}{3} \times \frac{75}{100} =$

d $\frac{2}{9} \times \frac{3}{5} =$

e $1\frac{1}{4} \times 2\frac{1}{3} =$

f $3\frac{5}{6} \times 2\frac{1}{2} =$

d $\frac{1}{10} \times 2\frac{1}{2} =$

e $\frac{3}{10} \times \frac{7}{10} =$

f $\frac{9}{10} \times \frac{3}{100} =$

d $\frac{101}{32} \times \frac{23}{101} =$

e $\frac{1}{100} \times 101 =$

f $\frac{12}{144} \times \frac{169}{13} =$

d $\frac{3}{8} \times \frac{40}{24} \times 4\frac{1}{2} =$

e $8 \times 1\frac{1}{3} \times \frac{3}{4} =$

f $\frac{6}{7} \times 1\frac{5}{6} \times \frac{7}{11} =$

2.6 Breuken en kommagetallen (decimale getallen)

Theorie

Een meter kun je verdelen in 100 gelijke stukjes. Elk stukje is 1 **centimeter** (centi = honderd), afgekort: 1 cm:

$$1 \text{ cm} = \frac{1}{100} \text{ m} = 0,01 \text{ m.}$$

1 liter kun je verdelen in 1.000 **milliliters** (mL) (milli = duizend).

$$1 \text{ mL} = \frac{1}{1.000} \text{ liter} = 0,001 \text{ liter.}$$

1 gram verdeel je in 1.000 **milligrammen** (mg):

$$1 \text{ mg} = \frac{1}{1.000} \text{ gram} = 0,001 \text{ gram.}$$

Meestal werk je niet met breuken, maar met **kommagetallen**. De volgende lijst is handig om te onthouden:

$$\frac{1}{10} = 0,1 \quad \frac{1}{100} = 0,01 \quad \frac{1}{1.000} = 0,001$$

$$\frac{1}{2} = 0,5 \quad \frac{1}{4} = 0,25 \quad \frac{1}{5} = 0,2$$

$$\frac{1}{8} = 0,125 \quad \frac{1}{20} = 0,05 \quad \frac{1}{50} = 0,02$$

Let altijd goed op het aantal nullen achter de komma.

Van breuken kun je kommagetallen maken door teller en noemer op elkaar te delen, bijvoorbeeld met een rekenmachine. De deling gaat niet altijd op. Je krijgt dan steeds meer cijfers achter de komma. In dat geval moet je verstandig afronden (zie paragraaf 1.2). Zo kun je de volgende lijst van afgeronde getallen krijgen, ook goed om te onthouden:

$$\frac{1}{3} \approx 0,33 \quad \frac{1}{6} \approx 0,17 \quad \frac{1}{7} \approx 0,14 \quad \frac{1}{9} \approx 0,11$$

Voorbeelden

- $\frac{1}{2}$ liter = 0,5 liter
- $\frac{7}{5}$ mg = 1,4 mg
- $\frac{1}{3}$ mL \approx 0,33 mL (afgerond)
- $\frac{12}{7}$ m \approx 1,71 m (afgerond)
- $\frac{1}{8}$ liter = 0,125 liter
- $2\frac{1}{2}$ g = 2 g + $\frac{1}{2}$ g = 2,5 g
- $\frac{17}{6} \approx 2,83$ (met de rekenmachine en afgerond)
- $\frac{12}{8}$ kg = $1\frac{4}{8}$ kg = $1\frac{1}{2}$ kg = 1.500 g

Oefenen

1 Schrijf de volgende woorden als kommagetal (rond zo nodig af op 3 decimalen):

- a** Anderhalf **c** Een derde
b Driekwart **d** Twee duizendste

2 Schrijf de volgende breuken als kommagetal:

- | | | | |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| a $\frac{1}{4}$ | d $\frac{7}{8}$ | g $\frac{7}{20}$ | j $\frac{3}{25}$ |
| b $\frac{3}{8}$ | e $\frac{1}{20}$ | h $\frac{9}{20}$ | k $\frac{4}{25}$ |
| c $\frac{5}{8}$ | f $\frac{3}{20}$ | i $\frac{1}{25}$ | l $\frac{6}{16}$ |

3 Geef van **a** tot en met **h** aan welke breuk erbij hoort (vereenvoudig zover mogelijk).

- | | | | |
|---------------|---------------|------------------|-----------------|
| a 0,28 | c 0,48 | e 0,064 | g 3,14 |
| b 0,35 | d 0,72 | f 0,00025 | h 100,01 |

4 Schrijf als kommagetallen en rond af op twee decimalen:

- | | | |
|------------------------|------------------------|-------------------------|
| a $\frac{2}{3}$ | c $\frac{5}{3}$ | e $\frac{8}{3}$ |
| b $\frac{4}{3}$ | d $\frac{7}{3}$ | f $\frac{11}{3}$ |

5 Maak van de breuken kommagetallen. Je mag een rekenmachine gebruiken. Rond af op 2 decimalen.

- | | |
|--|--|
| a $\frac{1}{6}$ L = ... L | e $1\frac{1}{4}$ g = ... g |
| b $\frac{2}{3}$ mL = ... mL | f $\frac{10}{9}$ m = ... m |
| c $\frac{7}{8}$ dL = ... dL | g $3\frac{5}{7}$ cm = ... cm |
| d $\frac{250}{1.000}$ kg = ... kg | h $\frac{450}{700}$ cL = ... cL |

6 Jan Steenstra heeft epilepsie. Hij gaat over op een ander medicijn: *carbamazepine*. Dit zit in een fles van 250 mL met 20 mg/mL. De toediening gaat volgens het volgende schema:

- Week 1: 2 maal daags 0,2 g
Week 2: 2 maal daags 0,4 g
Week 3 t/m 6: 2 maal daags 0,6 g

- a** Hoeveel gram *carbamazepine* zal Jan in die 6 weken toegediend krijgen?
b Hoeveel flessen heeft Jan nodig voor 6 weken?

2.7 Handig rekenen met breuken

Theorie

Bij het rekenen met breuken kun je soms een passende situatie bedenken. Dat kan het rekenen eenvoudiger maken.

Voorbeelden

- Waar kun je aan denken bij $\frac{3}{4}$?

- Drie kwartier
- Een fles van driekwart liter
- Een tank is nog voor driekwart gevuld
- €0,75 of 75 cent
- Wat je krijgt als je drie repen met zijn vieren verdeelt
- Driekwart van een erfenis van €60.000
- 75%

$\frac{3}{4} = \frac{6}{8} = \frac{9}{12} = \frac{12}{16} = \dots = \frac{75}{100}$

- $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = ?$

Een half uur en een kwartier erbij is drie kwartier. Dus $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$.

- $2\frac{1}{2} + 3\frac{2}{5} = ?$

$2\frac{1}{2}$ 'is' €2,50 en $3\frac{2}{5}$ 'is' €3,40, samen is dat €5,90; dat is $5\frac{9}{10}$.

- $1\frac{1}{2} \times 4\frac{3}{5} = ?$

Hoeveel kost anderhalve meter stof van €4,60 per meter?

$\text{€}4,60 + \text{€}2,30 = \text{€}6,90$, dus $1\frac{1}{2} \times 4\frac{3}{5} = 6\frac{9}{10}$.

- $8 : \frac{1}{4} = ?$

In een flesje kan $\frac{1}{4}$ liter water. Hoeveel van deze flesjes kun je vullen met een emmer van 8 liter? In 4 flesjes kan samen 1 liter, dus je vult 32 flesjes uit 8 liter.

- Welk getal is het grootst $\frac{2}{3}$ of $\frac{3}{5}$?

$\frac{2}{3}$ van €30.000 = €20.000 en $\frac{3}{5}$ van €30.000 = $3 \times \text{€}6.000 = \text{€}18.000$.

Dus $\frac{2}{3}$ is de grootste.

Oefenen

- 1 Los de opgaven op door er een geschikte situatie bij te bedenken:

a $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} =$

e $2\frac{1}{4} + 3\frac{2}{5} =$

b $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} =$

f $1\frac{3}{5} - \frac{1}{4} =$

c $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} =$

g $2\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{5} =$

d $\frac{1}{2} : \frac{1}{3} =$

h $4\frac{1}{2} : \frac{3}{4} =$

- 2 Doe hetzelfde voor de volgende opgaven.

a $\frac{5}{6} + \frac{1}{2} =$

d $\frac{7}{10} \times 2\frac{1}{2} =$

b $2\frac{3}{10} - 1\frac{1}{12} =$

e $1\frac{1}{4} \times 25 + 3\frac{3}{4} \times 25 =$

c $5\frac{3}{4} + 2\frac{4}{5} =$

f $12\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{4} - 1\frac{1}{4} \times 12\frac{1}{2} =$

- 3 a Welk getal is het grootst: $\frac{3}{7}$ of $\frac{1}{2}$?

- b Welk getal is het grootst: $\frac{9}{10}$ of $\frac{11}{12}$?

- 4 Bedenk een breuk bij de volgende zinnen:

- a Deze drank heeft een alcoholpercentage van 30%.
- b In een loterij is de kans op een prijs 40%.
- c De kosten van levensonderhoud zijn met 50% gestegen.
- d 1 op de 3 mensen heeft een zwemdiploma.
- e De schaal van deze tekening is 1 op 50.

- 5 a Op kamer 10 krijgen twee patiënten allebei sondevoeding (500 mL). De fles

bij patiënt A is nog voor $\frac{3}{8}$ deel gevuld. Bij patiënt B voor $\frac{1}{3}$.

Welke fles bevat de meeste sondevoeding?

- b Maak een breuk met de volgende gegevens en tel vervolgens op. Van één liter heb je nodig: 125 mL, 375 mL en 2,5 dL.
- c Is de uitkomst meer of minder dan $\frac{1}{2}$?



3

Verhoudingen en procenten

- 3.1** De verhoudingstabel
- 3.2** Procenten
- 3.3** Breuken en procenten

3.1 De verhoudingstabel

Theorie

Een infuus geeft 20 druppels per minuut. Met de **verhoudingstabel** kun je uitrekenen hoeveel dat is per kwartier, half uur, 1 uur, 2 uur, ...

| | | | | | | | | |
|-----------------|----|----|----|-----|----------------|-----|-------|-------|
| Tijd in minuten | 1 | 2 | 4 | 16 | 15 (= 16 - 1) | 30 | 60 | 120 |
| Druppels | 20 | 40 | 80 | 320 | 320 - 20 = 300 | 600 | 1.200 | 2.400 |

Je kunt:

- Boven en onder met hetzelfde getal vermenigvuldigen.
- Boven en onder door hetzelfde getal delen.
- Twee kolommen bij elkaar optellen of van elkaar aftrekken.

Door handig te vermenigvuldigen en kolommen te combineren, werk je naar het eindresultaat toe.

Met een verhoudingstabel zie je wat je doet, zodat je minder kans hebt op fouten.

Rekenvoorbeeld 1

Je moet een intramusculaire injectie met *Robinul*[®] geven. Het voorschrift is 0,0044 mg per kilogram lichaamsgewicht. De patiënt weegt 85 kg. 0,0044 mg *Robinul*[®] komt overeen met 0,022 mL. Hoeveel milligram moet je injecteren? En hoeveel milliliter moet je injecteren?

Uitwerking

Beide vragen kun je met een dubbele tabel in één keer beantwoorden:

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| Gewicht in kg | 1 | 10 | 5 | 20 | 40 | 80 | 85 = 80 + 5 |
| <i>Robinul</i> [®] in mg | 0,0044 | 0,044 | 0,022 | 0,088 | 0,176 | 0,352 | 0,374 |
| <i>Robinul</i> [®] in mL | 0,022 | 0,22 | 0,11 | 0,44 | 0,88 | 1,76 | 1,87 |

Rekenvoorbeeld 2

Vitamine C wordt geleverd in twee soorten tabletten.

Soort X bevat 500 mg vitamine C in tabletten van 750 mg.

Soort Y bevat 350 mg vitamine C in tabletten van 600 mg. Welke soort bevat het minste vitamine C per milligram?

Uitwerking (voor soort X)

| | | | | |
|-----------------|-----|----|-----|-----|
| Vitamine C (mg) | 500 | 50 | 100 | 400 |
| Tablet (mg) | 750 | 75 | 150 | 600 |

Soort X bevat 400 mg vitamine C in 600 mg, dat is meer dan in soort Y.

Oefenen

Maak alle opgaven met een verhoudingstabel.

- 1 Mevrouw Jelgersma krijgt 2,5 liter zuurstof per minuut toegediend. Hoeveel liter zuurstof krijgt mevrouw Jelgersma in 24 uur?

| | | | | |
|--------------|-----|--|--|--|
| Zuurstof (L) | 2,5 | | | |
| Tijd (min) | 1 | | | |

- 2 Peter Pieters krijgt *digoxine* voor zijn hartafwijking. De arts schrijft per dosering 20 µg per kilogram lichaamsgewicht voor. Peter weegt 72,5 kg. Hoeveel µg krijgt Peter telkens toegediend?

| | | | | |
|----------------------|----|--|--|--|
| <i>Digoxine</i> (µg) | 20 | | | |
| Gewicht (kg) | 1 | | | |

- 3 *Clamoxyl*[®] wordt geleverd in tabletten van 500 mg. Gedurende 10 dagen moet 2 maal daags 1,5 gram worden ingenomen. Hoeveel tabletten moet je voor de patiënt klaarzetten?
- 4 In een infusievloeistof zitten 20 druppels per mL.
In een transfusie (bloed) zitten 18 druppels per mL.
Hoeveel druppels zitten er in 4 packed-cells (bloed) van 250 mL en hoeveel in 800 mL infusievloeistof? Verwerk dit in een dubbele tabel.
- 5 Tim Dekker heeft last van epilepsie. Hij krijgt hiervoor 2 maal daags 150 mg *Tegretol*[®]-drank. *Tegretol*[®]-drank wordt geleverd in flesjes van 250 mL met 20 mg/mL. Tim gaat binnenkort 6 weken naar zijn ouders.
- Hoeveel milliliter *Tegretol*[®]-drank krijgt Tim: per dag, per week en gedurende 6 weken?
 - Hoeveel flesjes heb je nodig voor 6 weken?
- 6 Mevrouw Jacobs krijgt *Periciazine*[®]-druppels voorgeschreven. Zij moet 2 maal daags 2,5 mg *Periciazine*[®]-drank per os krijgen. *Periciazine*[®]-drank wordt geleverd in een flacon van 10 mL *Periciazine*[®]-druppels 10 mg/mL (20 druppels = 1 mL).
- Hoeveel druppels en hoeveel milliliter *Periciazine*[®] krijgt mevrouw Jacobs per keer?
 - Heb je genoeg aan 1 flacon per 3 weken?

3.2 Procenten

Theorie

Procenten kun je gebruiken om aan te geven hoe groot een deel is van een geheel.

1% betekent: '1 op 100'.

1% is $\frac{1}{100}$ deel van het geheel. Het geheel is altijd 100%.

Rekenvoorbeeld

In januari worden in ziekenhuis de Ooievaar 90 baby's geboren, waarvan 48 meisjes. Hoeveel procent is dat?

Uitwerking

De verhouding is 48 op 90. Je werkt toe naar dezelfde verhouding op 100 baby's.

| | | | | | |
|----------------|----|----|------|------|--|
| Aantal meisjes | 48 | 16 | 5,33 | 53,3 | |
| Totaal | 90 | 30 | 10 | 100 | |

53,3% procent van de baby's is dus meisje.

Of reken met de rekenmachine: je berekent $\frac{48}{90}$ -ste deel van 100%.

$$\frac{48}{90} \times 100\% = 53,33\%.$$

Soms weet je een **deel van het geheel** en moet je terugrekenen wat het geheel is. Ook dit kun je doen met een verhoudingstabel.

Rekenvoorbeeld

Een potje voedingssupplement Kalk en Vitamine D3 bevat 120 tabletten die samen 125 gram wegen. Een dagdosering van 3 tabletten bevat 3 μg vitamine D3. Op het potje staat dat deze dosering 60% is van de Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid (ADH) D3. Wat is de ADH voor D3?

Uitwerking

3 μg komt overeen met 60%. Door geschikt de percentages te combineren, werk je toe naar 100%.

| | | | | |
|----------------------|-----|-----|-----|-------------|
| D3 (μg) | 3 | 1 | 2 | $5 = 3 + 2$ |
| Percentage | 60% | 20% | 40% | 100% |

De ADH voor D3 is 5 μg .

Oefenen

- 1** Bereken uit je hoofd:
- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| a 35% van 400 = | f 82% van 450 = |
| b 90% van 240 = | g 130% van 90 = |
| c 5% van 1.680 = | h 20% van 740 = |
| d 55% van 140 = | i 0,5% van 1.280 = |
| e 15% van 350 = | j 100,4% van 500 = |
- 2**
- a** 15% is 60. 100% is ...?
 - b** 45% is 18. Wat is dan 100%? (tabel!)
 - c** ...% van 800 = 28.
 - d** 100% is 690, 5% = ...?
 - e** De normale prijs is €105. Wat is de nieuwe prijs bij 15% korting?
 - f** Hoeveel rente betaal je bij het lenen van €25.000 tegen 2,5% rente?
- 3** Op een potje met vitamine C voedingssupplement staat dat een dagdosering van 500 mg overeenkomt met 83% van de ADH. Bereken hiermee de ADH van de vitamine C.
- 4** Onderzoek voor een nieuw medicijn tegen slapeloosheid geeft de volgende resultaten:
- | | | | |
|-----------------------------|-------|------------------------|-------|
| Verergering van de klachten | : 4% | Gemiddelde verbetering | : 22% |
| Geen verbetering | : 10% | Sterke verbetering | : 38% |
| Lichte verbetering | : 14% | Volledige verbetering | : 12% |

Een verpleeghuis heeft 350 bewoners. Pas de uitkomsten van het onderzoek toe en bereken per resultaat om hoeveel personen het gaat als iedereen dit medicijn voorgeschreven zou krijgen.

- 5** Hassan el Tahib heeft de oorlog in Irak meegemaakt. Hij woont nu in Nederland en voelt zich geruime tijd erg somber en depressief. De arts schrijft 2 × daags 10 mg *Prozac*[®]-siroop voor. *Prozac*[®] wordt geleverd in een flesje van 70 mL met 4 mg/mL.
- a** Na een aantal dagen is het flesje nog voor 85% gevuld. Hoeveel milliliter is dit?
 - b** Hassan krijgt totaal 5 mL *Prozac*[®]-siroop per dag. Hoeveel procent is dit van 70 mL?
 - c** ...% van 70 mL = 17,5 mL?

3.3 Breuken en procenten

Theorie

'Minstens 80% van de opgaven moet goed zijn.' *Dat betekent dat er van elke 100 opgaven minstens 80 goed moeten zijn.* Of van elke 10 opgaven 8 goed, of van elke 40 opgaven 32 goed. 80% betekent: 'in de verhouding 80 van de 100'.

Daarbij past de breuk: $\frac{80}{100}$ en dus ook de breuken $\frac{8}{10}$ en $\frac{32}{40}$.

80% van €60 kun je uitrekenen: $\frac{4}{5}$ deel van €60, dat is $\frac{4}{5} \times €60 = €48$.

Rekenen met procenten kan ook met kommagetallen:

80% van €60 = $\frac{80}{100} \times €60 = \frac{8}{10} \times €60 = 0,8 \times €60 = €48$.

Om snel te kunnen rekenen met procenten, is het handig dat je bij veelvoorkomende percentages de breuk en het bijbehorende kommagetal kent.

Belangrijke percentages

| | Komt overeen met: | | | | Komt overeen met: | | |
|--------------------|------------------------|----------------------|-----------------|-----|--------------------------|------------------------|---------------|
| 100% | <i>Het geheel</i> | | $\times 1$ | 10% | $\frac{1}{10}$ deel van | $\times \frac{1}{10}$ | $\times 0,1$ |
| 50% | $\frac{1}{2}$ deel van | $\times \frac{1}{2}$ | $\times 0,5$ | 20% | $\frac{1}{5}$ deel van | $\times \frac{1}{5}$ | $\times 0,2$ |
| 25% | $\frac{1}{4}$ deel van | $\times \frac{1}{4}$ | $\times 0,25$ | 5% | $\frac{1}{20}$ deel van | $\times \frac{1}{20}$ | $\times 0,05$ |
| 12,5% | $\frac{1}{8}$ deel van | $\times \frac{1}{8}$ | $\times 0,125$ | 4% | $\frac{1}{25}$ deel van | $\times \frac{1}{25}$ | $\times 0,04$ |
| 75% | $\frac{3}{4}$ deel van | $\times \frac{3}{4}$ | $\times 0,75$ | 2% | $\frac{1}{50}$ deel van | $\times \frac{1}{50}$ | $\times 0,02$ |
| $33 \frac{1}{3}\%$ | $\frac{1}{3}$ deel van | $\times \frac{1}{3}$ | $\times 0,33..$ | 1% | $\frac{1}{100}$ deel van | $\times \frac{1}{100}$ | $\times 0,01$ |

Rekenvoorbeeld 1

Hoeveel is 12,5% van €144?

Uitwerking

12,5% is $\frac{1}{8}$ deel van €144.

$144 : 8 = 18$.

12,5% van €144 is: €18.

Je kunt ook $\times 0,125$ doen

$0,125 \times 144 = 18$.

Rekenvoorbeeld 2

Bij een bedrag van €300 moet 21% btw worden opgeteld.

Wat is het eindbedrag?

Uitwerking

21% van €300 is $0,21 \times €300 = €63$.

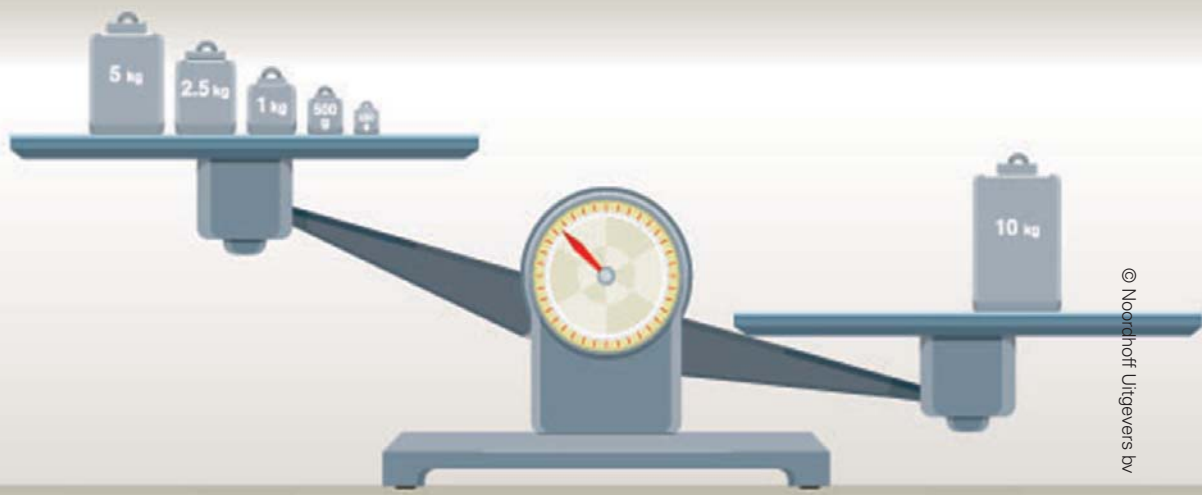
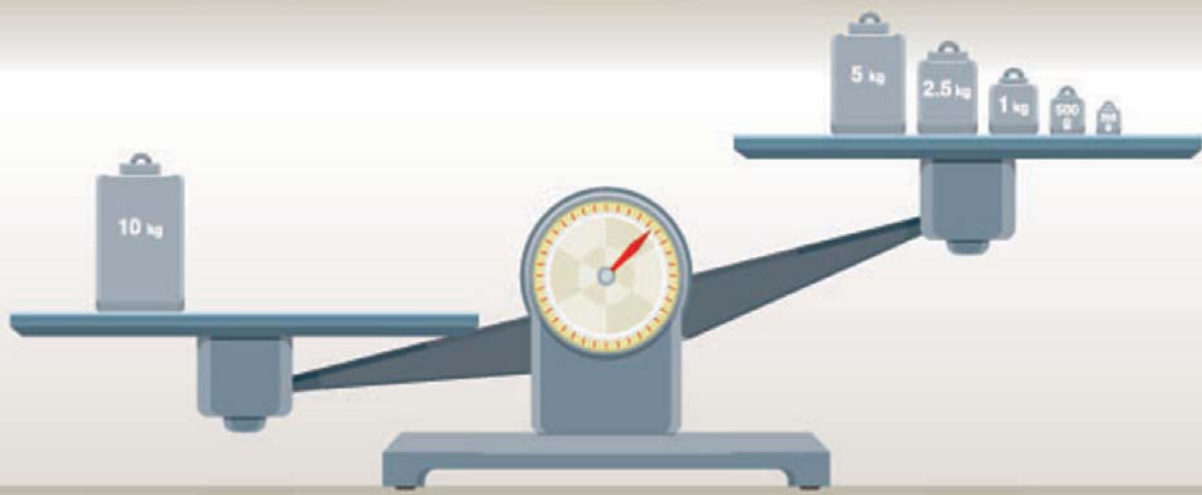
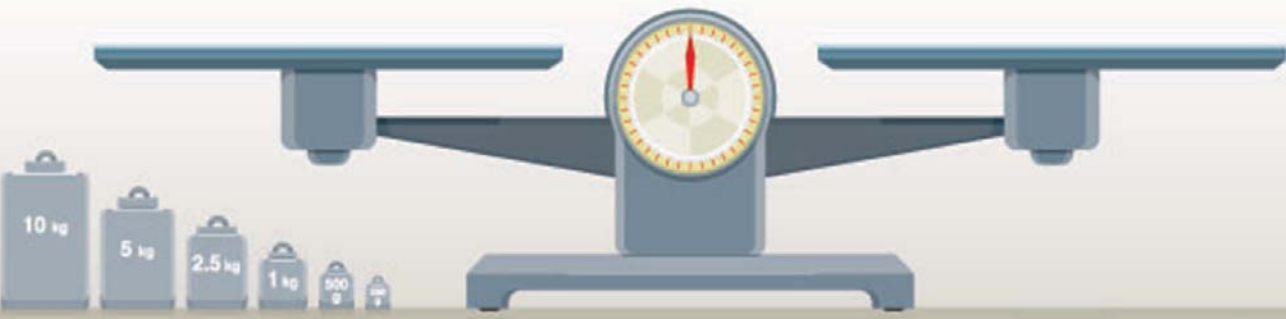
$€300 + €63 = €363$.

Je kunt ook $\times 1,21$ doen

$1,21 \times €300 = €363$.

Oefenen

- 1** Bereken door eerst een breuk te maken van het percentage:
- | | | |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| a 10% van 1.200 | e 12,5% van 720 | i 5% van €260 |
| b 4% van 625 | f 55% van 340 | j 0,5% van €260 |
| c 20% van 500 | g 300% van €2,50 | k 10,5% van €450 |
| d 75% van 28 | h 180% van 1.500 | l 9,9% van €450 |
- 2** Hoeveel procent is het?
- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| a 40 van 80 is ...% | d 10 van 80 is ...% | g $\frac{5}{8}$ deel is ...% |
| b 40 van 160 is ...% | e $\frac{1}{3}$ deel is ...% | h $\frac{2}{25}$ deel is ...% |
| c 20 van 160 is ...% | f $\frac{4}{5}$ deel is ...% | |
- 3** Een algemeen ziekenhuis heeft 120 bedden beschikbaar voor chirurgische patiënten. Dit is als volgt verdeeld:
- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| 30% algemene chirurgie | 15% orthopedie |
| 12,5% vaatchirurgie | 20% 'short stay' |
| 7,5% oncologische chirurgie | 15% traumatologie |
- Bereken door er eerst een breuk van te maken, hoeveel patiënten per categorie kunnen worden opgenomen.
- 4** Familie Pietersen koopt een houtkachel voor €900. Daar komt nog 21% btw bij, maar de verkoper geeft 10% korting. Wat is voordeliger: eerst de 10% korting eraf en daarna de 21% btw erbij of eerst de 21% btw erbij en daarna de 10% korting eraf? Licht je antwoord toe met een berekening.
- 5** Meneer Folkerts heeft een prostaatoperatie ondergaan. Zijn blaas wordt continu gespoeld met behulp van een blaasspoelsysteem. Je hebt net een nieuwe zak blaasvloeistof opgehangen (3 liter).
- a** Na een paar uur is $\frac{2}{10}$ deel van de vloeistof ingelopen.
- Dit is ...% en ... mL. In kommagetallen is dit ... liter.
- b** 's Middags is $\frac{3}{8}$ deel van de vloeistof ingelopen.
- Dit is ...% en ... mL. In kommagetallen is dit ... liter.
- c** De nachtdienst sluit de vochtbalans af en hangt een nieuwe zak op. 16% van de oude zak is nog over. Hoeveel milliliter is dit?



4 Meten

- 4.1 Meten en maten
- 4.2 Volumes omrekenen
- 4.3 Gewichten omrekenen

4.1

Meten en maten

Theorie

Lengte meet je met een meetlat of een rolmaat. De uitkomst geef je aan met meters, of centimeters of millimeters, ... Dat zijn eenheden van de **grootheid lengte**.

De grootheid *temperatuur* meet je met een thermometer. De gebruikelijke **eenheid** bij temperatuur is graden Celsius ($^{\circ}\text{C}$).

Volume of inhoud meet je met een maatglas. De eenheden kunnen zijn: liter (L), milliliter (mL), centiliter (cL), cc, dm^3 , ...

Gewicht meet je met een weegschaal. Het resultaat geef je aan met kilogram (kg), gram (g), milligram (mg), ...

In de tabel vind je de gebruikelijke eenheden bij een bepaalde grootheid.

| Grootheid | Eenheden | Afkorting |
|--------------------|---|---|
| <i>Lengte</i> | kilometer (= 1.000 meter) meter decimeter (= 0,1 meter) centimeter (= 0,01 meter) millimeter (= 0,001 meter) | km m dm cm mm |
| <i>Oppervlakte</i> | vierkante kilometer ($1 \text{ km} \times 1 \text{ km} = 1 \text{ km}^2$) hectare ($100 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 10.000 \text{ m}^2$) are ($10 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$) vierkante meter ($1 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 1 \text{ m}^2$) vierkante centimeter ($1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} = 1 \text{ cm}^2$) | km^2 ha are m^2 cm^2 |
| <i>Inhoud</i> | kubieke meter (= $1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 1 \text{ m}^3$) liter (= $1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm} = 1 \text{ dm}^3$) deciliter (0,1 liter) (deci = tien) centiliter (0,01 liter) milliliter (0,001 liter) kubieke centimeter (= $1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} = 1 \text{ cm}^3$) (1 c ubic c entimeter = 1 cc = $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$) | kuub L dL cL mL cc |
| <i>Gewicht</i> | kilogram (= 1.000 gram) (kilo = duizend) gram (0,001 kilogram) milligram (0,001 gram) microgram (0,001 milligram) | kg g mg μg , mcg |

Oefenen

- Wat hoort bij welke maat?
Maak je keuze uit: 60 mL, 1 L, 2 dL, 125 cc.

| | |
|----------------------|---------------------------|
| a Infuuszak | b Blaasspuit |
| c Koffiekopje | d Pakje Nutridrink |
- Wat hoort bij welke maat?
Maak je keuze uit: 5 mL, 2 L, 1 mL, 250 L, 10 L.

| | |
|------------------------|-----------------------------------|
| a Badkuip | b Emmer |
| c Theelepel | d Een handzuurstofcilinder |
| e Insulinespuit | |
- Wat hoort bij welk gewicht?
Maak je keuze uit: 75 kg, 1.000 g, 0,5 g, 10 kg.

| | |
|---|------------------------------------|
| a Doos met 10 zakken sondevoeding | b 1 tablet paracetamol |
| c Mevrouw Janssen | d Een infuuszak van 1 liter |
- Wat hoort bij welk gewicht?
Maak je keuze uit: ongeveer 3 kg, 1 mg, 1 kg, 100 g.

| | |
|--------------------------|---------------------------------|
| a Pasgeboren baby | b Literpak melk |
| c Tabletje | d Plastic bekertje water |
- De inhoud van het pak melk kun je uitrekenen met:
 $lengte \times breedte \times hoogte$. De buitenmaten van het pak zijn: 5,7 cm \times 9,0 cm \times 19,7 cm.

| |
|---|
| a Bereken de inhoud van het pak in liters. |
| b Maak een schatting van de maten van het pak jus op de foto en bereken daarmee de inhoud van dat pak in liters. |
- | |
|---|
| a 1 cc = ... cL? |
| b Laat met een berekening zien dat 1 cc = 1 mL |



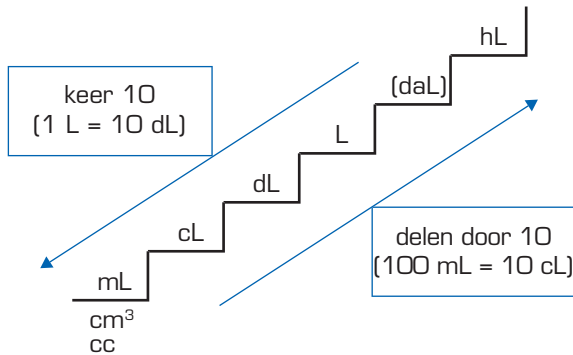
4.2 Volumes omrekenen

Theorie

De **basiseenheid** van *volume* is de liter (L). Alle andere eenheden zijn hiervan afgeleid:

- hectoliter (hL) = 100 liter
- deciliter (dL) = $\frac{1}{10}$ liter = 0,1 liter
- centiliter (cL) = $\frac{1}{100}$ liter = 0,01 liter
- milliliter (mL) = $\frac{1}{1.000}$ liter = 0,001 liter

Met de trap kun je snel zien hoe je kunt omrekenen.



Rekenvoorbeeld 1

Van een infuus is nog 0,3 liter over. Hoeveel milliliter is dit?

Uitwerking

Je gaat van liter naar milliliter. Met de trap ga je naar beneden en vind je:
0,1 liter = 1 dL = 10 cL = 100 mL.

Dus is 0,3 liter = 300 mL.

Rekenvoorbeeld 2

Op een flesje staat dat de inhoud 50 cL is. Hoeveel liter is dit?

Uitwerking

Nu ga je met de trap naar boven: 1 cL = 0,1 dL = 0,01 liter.

$$50 \text{ cL} = 50 \times 0,01 \text{ liter} = 50 \times \frac{1}{100} \text{ liter} = 0,5 \text{ liter.}$$

Oefenen

- 1**
- | | |
|--|-----------------------------------|
| a 65 cL = ... L | f 30,04 dL = ... L |
| b 0,45 cm ³ = ... mL | g 5,0 mL = ... cL |
| c 450 cc = ... L | h 0,074 L = ... mL |
| d 0,25 L = ... mL | i 0,074 mL = ... L |
| e 12,34 L = 12 L + ... mL | j 1.024 mL = ... L + 24 mL |
- 2** Hoeveel kopjes water (*) gaan er in een liter?
- 3** Marjan leest de maatbeker af: 1,25 L. Ze schrijft op: 125 cc. Wat heeft ze fout gedaan?
- 4** De blaas van meneer Berk moet gespoeld worden. Iedere 6 uur moet gekeken worden hoeveel hij geplast heeft. Om 6.00 uur is er een blaasspoelzak van 3 liter aangehangen. Je hebt zelf om 10.00 uur de lege zak vervangen door een nieuwe zak, op dezelfde snelheid.
- a** Hoeveel blaasspoelvloeistof is er om 12.00 uur ingelopen?
- b** Om 12.00 uur leeg je zijn catheterzak: 1.425 mL. Je collega heeft die ochtend 2.100 cc en 1.725 cc opgevangen.
Hoeveel liter heeft meneer Berk geplast tussen 6.00 uur en 12.00 uur?
- 5** Mevrouw Antonio heeft een vochtbalans. In je nachtdienst sluit je deze om 24.00 uur af.

| Per os | Sondevoeding | Infuus | Diurese | Gebraakt |
|---------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|----------|
| 2 kopjes* thee | | | | 50 cc |
| 1 glas* water | | | | 75 cc |
| 1 nutridrink (2 dL) | 12.30 sonde gesneuveld | | CAD uit 1,6 liter | |
| Blikje cola (33 cL) | Hoeft geen nieuwe; 575 mL gehad | | Spontaan 125 mL | 150 cc |
| 1/2 glas bouillon | | Pomp genuld 2.178 | 240 mL | |
| 2/3 glas melk | | | 180 mL | |

- a** Is de vochtbalans positief of negatief?
- b** Hoeveel milliliter?

* 1 glas = 150 mL, 1 kopje = 125 mL

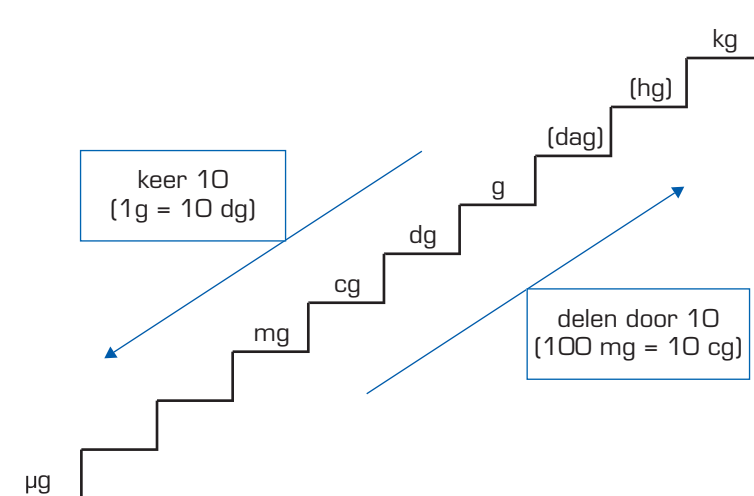
4.3 Gewichten omrekenen

Theorie

In de tijd van de Franse revolutie is afgesproken dat 1 liter water (van 4°C) 1 kilogram (kg) weegt. Later is de gram (g) als de **basiseenheid** voor *gewicht* gekozen. De andere eenheden zijn daarvan afgeleid: milligram (mg) en microgram (μg , mcg):

- 1 kg = 1.000 g
- $1 \text{ g} = \frac{1}{1.000} \text{ kg} = 0,001 \text{ kg} = 1.000 \text{ mg}$
- $1 \text{ mg} = \frac{1}{1.000} \text{ g} = 0,001 \text{ g} = 1.000 \mu\text{g}$
- $1 \mu\text{g} = \frac{1}{1.000} \text{ mg} = 0,001 \text{ mg}$

Met de trap kun je handig omrekenen.



Rekenvoorbeeld 1

Hoeveel gram is 1,37 kg?

Uitwerking

$$1,37 \text{ kg} = 1,37 \times 1.000 \text{ g} = 1.370 \text{ g}$$

Rekenvoorbeeld 2

Een tabletje bevat 10 μg werkzame stof. Hoeveel milligram is dat?

Uitwerking

$$10 \mu\text{g} = 10 \times 0,001 \text{ mg} = 0,01 \text{ mg}$$

Oefenen

- 1
 - a 27 mg = ... g
 - b 3,5 kg = ... mg
 - c 1,41 mg = ... μ g
 - d 1,41 mg = ... g
 - e 12 cg = ... μ g
 - f 3.037 mg = ... g + 37 mg
 - g 37.800,29 g = ... kg
 - h 0,082 kg = ... g = ... mg
- 2 Wat is meer: 2,2⁰⁷ μ g of 20 g?
- 3 1 kg + 1 g + 1 mg = ... μ g
- 4 1 liter water weegt ongeveer 1 kg.
 - a Hoeveel weegt 1 cL?
 - b Hoeveel weegt 1 mL?
- 5 Johanna heeft het syndroom van Down en krijgt van de huisarts een antibiotica-kuur voor haar blaasontsteking voorgeschreven. Ze moet 3 keer per dag 750 mg hebben. Haar moeder gaat de medicijnen ophalen bij de apotheek. Daar hebben ze tabletten van 1 g en 0,5 g op voorraad.
 - a Welke tabletten krijgt Johanna's moeder mee?
 - b Hoeveel moet ze daar per gift van geven?
- 6 Meneer Bouma krijgt $\frac{1}{8}$ mg *digoxine* per dag. Hoeveel μ g is dit?
- 7 Volgens het voorschrift van de arts krijgt mevrouw Wind 175 μ g *Thyrax*[®]. In de medicijnkast staan twee doos, een doos met 0,1 mg en een doos met 0,025 mg.
 - a Hoeveel tabletten geef je uit welke doos?
 - b Marije heeft berekend dat mevrouw driekwart tablet van 0,025 mg moet innemen. Welke fout maakte Marije?
- 8 Meneer Postma is depressief en krijgt van zijn huisarts *citalopram* 20 mg per dag voorgeschreven. Na 3 weken verhoogt de huisarts de dosering naar 40 mg per dag.
 - a Hoeveel gram heeft meneer Postma in de eerste 3 weken gehad?
 - b Hoeveel μ g krijgt hij vanaf week 4 per week?



Deel 2

In de praktijk

- 5 **Concentraties**
- 6 **Infusie en transfusie**
- 7 **Medicatie**
- 8 **Zuurstof toedienen**
- 9 **Gemengde opdrachten**



Dest.
H₂O

5 Concentraties

- 5.1 Wat is een concentratie?
- 5.2 Mol en mmol per volume
- 5.3 Verdunnen
- 5.4 Internationale eenheden

5.1 Wat is een concentratie?

Theorie

Met een **concentratie** wordt aangegeven welk gedeelte van stof A in stof B zit. Dat kan zijn:

- het aantal liters per 100 liter (= volume/volume, zie voorbeeld 1)
- het aantal grammen per liter (= massa/volume, zie voorbeeld 2)
- het aantal grammen per kilogram (= massa/massa, zie rekenvoorbeeld)

Een concentratie is een **verhouding** en wordt in procenten gegeven.

Voorbeeld 1

Lucht is een mengsel van gassen. 100 liter lucht bevat ongeveer 78 liter stikstof, 21 liter zuurstof, plus nog kleine hoeveelheden

andere gassen. De concentratie stikstof in lucht is $\frac{78}{100}$ en de concentratie zuurstof in lucht is $\frac{21}{100}$. Anders gezegd: lucht bevat 78% stikstof en 21% zuurstof.

Een concentratie van een oplossing is een massa/volumeverhouding. In dat geval komt een concentratie van 1% overeen met:

- 1 g stof op 100 mL oplossing
- of:
- 10 mg stof op 1 mL oplossing

Voorbeeld 2

Fysiologisch zout is een oplossing van zout in gedestilleerd water. Een liter fysiologisch zout bevat 9 gram opgelost zout. De *concentratie* NaCl in fysiologisch zout is 19 gram op 1.000 mL, dat is 0,9%.

Rekenvoorbeeld

Eén tablet vitamine C weegt 700 mg en bevat 500 mg vitamine C.

- Hoe hoog is de concentratie vitamine C in één tablet?
- Tabletten met dezelfde concentratie worden ook in 'kinderformaten' van 400 mg per tablet geleverd. Hoeveel milligram vitamine C zit in één zo'n kindertablet?

Uitwerking

- De concentratie vitamine C is $\frac{500}{700} = \frac{5}{7} = 0,71$ of: 71%.
- Eén kindertablet bevat 71% van 400 mg vitamine C, dat is $0,71 \times 400 \text{ mg} = 284 \text{ mg}$.

Oefenen

- 1
 - a Hoeveel gram *natriumchloride* (NaCl) bevat 100 mL *fysiologisch zout* 0,9%?
 - b Hoeveel gram *glucose* bevat 1.500 mL glucoseoplossing 5%?
 - c Hoeveel gram *natriumchloride* bevat 1.000 mL *natriumchloride* 0,45%?
 - d Hoeveel gram *glucose* bevat 2.000 mL glucoseoplossing 2,5%?

- 2 Verdeeld over 4 doses per dag krijgt een patiënt 125 mg *Fluimucil*[®] per dosis. Op de afdeling is een flesje aanwezig van 20 mg/mL.
 - a Hoeveel procent is dit?
 - b Hoeveel milliliter per keer moet de patiënt krijgen?
 - c Hoeveel milliliter is dit gedurende 7 dagen?

- 3 Mevrouw Kraker heeft een te laag kaliumgehalte. Dit zal per infuus worden gesuppleerd. Aanwezig is een KCl-oplossing van 10% en infuuszakken met NaCl 0,9% (500 mL). De arts schrijft 750 mg KCl per infuuszak voor.
 - a Hoeveel milligram KCl zit er in 1 mL?
 - b Hoeveel milliliter KCl moet aan de infuuszak worden toegevoegd?

- 4 Een tablet *Augmentin*[®] van 625 mg bevat 500 mg amoxicilline en 125 mg clavulaanzuur.
 - a Wat is de concentratie amoxicilline in de tablet?
 - b Wat is de concentratie clavulaanzuur in de tablet?

- 5 Een patient krijgt postoperatief epidurale pijnstilling: ropivacaine 0,2%, 10 mL/uur.
 - a Hoeveel ropivacaine krijgt de patient per uur?
 - b Hoeveel ropivacaine krijgt de patient per 24 uur?

5.2 Mol en mmol per volume

Theorie

De werkzaamheid van een medicijn wordt bepaald door het **aantal** werkzame deeltjes van het medicijn per volume-eenheid. Het standaardaantal dat hierbij wordt gebruikt is de **Mol**. Het woord *Mol* geeft het aantal werkzame deeltjes aan (net zoals het woord *dozijn* staat voor het aantal 12). $1 \text{ Mol} = 6 \times 10^{23}$.

1 Mol waterstof weegt 1 gram, 1 mol koolstof (^{12}C) weegt 12 gram en 1 mol water weegt 18 gram.

Je kunt dus zeggen dat 12 gram koolstof evenveel 'werkzame' deeltjes bevat als 1 gram waterstof en 18 gram water, namelijk 6×10^{23} .

Vaak wordt gewerkt met de **millimol** (mmol).

Dat is $\frac{1}{1.000}$ Mol ofwel: 6×10^{20} .

Voorbeeld 1

Fysiologisch zout bevat 0,9% NaCl, dat komt overeen met 0,9 g op 100 mL. Op het etiket staat:

10 mL bevat:
1,54 mmol Na⁺ en Cl⁻
0,09 g NaCl

Dat betekent dat 10 mL oplossing $1,54 \times 6 \times 10^{20} = 9,24 \times 10^{20}$ werkzame deeltjes Na⁺ en Cl⁻ bevat.

1 mmol NaCl weegt 0,09 (g) : 1,54 = 0,058 g.

1 Mol NaCl weegt $1.000 \times 0,058 \text{ g} = 58 \text{ g}$.

Voorbeeld 2

In Amerika en België wordt de Hb-waarde van het bloed uitgedrukt in gram per deciliter. In Nederland rekenen we in mmol per liter.

De omrekeningsfactor voor mmol/L naar g/dL is 1,6 voor Hb-waarden.

Een Nederlandse waarde van 6,0 mmol/L komt overeen met $6,0 \text{ mmol/L} \times 1,6 = 9,6 \text{ g/dL}$.

Om van g/dL naar mmol om te rekenen, deel je door 1,6.

Een Hb-waarde van 14 g/dL komt overeen met $14 \text{ g/dL} : 1,6 = 8,75 \text{ mmol/L}$.

Oefenen

- 1 Het bloed van een nuchter gezond mens bevat 3,3 tot 5,6 mmol glucose per liter. Voor de diagnose 'suikerziekte' wordt de glucose-tolerantietest (GTT) gebruikt. Op de nuchtere maag krijgt de persoon 75 gram glucose (417 mmol) in water te drinken. Vervolgens wordt gedurende twee uur de bloedglucose om het halve uur bepaald. Bij een gezonde persoon zal die niet boven de 11,0 mmol/L uitkomen.
- a Waarom doet de hoeveelheid water er niet toe bij de glucosetolerantietest?
 - b Hoeveel weegt 1 Mol glucose?
 - c Hoeveel gram glucose per liter komt overeen met 11,0 mmol per liter?



- 2 Postoperatief moet er bij een patiënt een *glucose/zout*-infuus van 2.500 mL per 24 uur worden aangesloten. Bovendien wordt er een *kaliumchloride*-suppletie (KCl) van 50 mmol aan het infuus toegevoegd. Aanwezig zijn infuuszakken van 1 L *glucose/zout* en *kaliumchloride*-ampullen (20 mL) van 20 mmol.
- a Hoeveel infuuszakken van 1 L *glucose/zout* maak je voor 24 uur en hoeveel milliliter heb je dan over?
 - b Hoeveel mmol kaliumchloride voeg je toe aan 1 liter *glucose/zout*?
 - c Hoeveel milliliter kaliumchloride voeg je toe aan 1 liter *glucose/zout*?
 - d Hoeveel Mol is dit?

Het infuus *glucose/zout* wordt verlaagd naar 1.200 mL per 24 uur. De *kaliumchloride*-suppletie moet tevens aan het nieuwe infuus in dezelfde verhouding worden aangepast.

- e Hoeveel mmol kaliumchloride moet aan 1.200 mL *glucose/zout* worden toegevoegd?
 - f Hoeveel Mol is dit?
- 3 Behalve in mmol per liter wordt de bloedglucosespiegel ook wel in gram per liter of in milligram per deciliter uitgedrukt. Laat zien dat 1 mmol/L glucose overeenkomt met 18 mg/dL en 0,18 g/L.
- 4 De Hb-waarden voor een man liggen tussen 14 en 18 g/dL en voor een vrouw tussen 12 en 16 g/dL. Reken deze waarden om naar mmol/L.

5.3 Verdunnen

Theorie

Bij het berekenen van een **verdunning** werk je in stappen:

- Je rekent eerst uit hoeveel milligram of milliliter je van de stof in de gewenste concentratie nodig hebt.
- Dan reken je uit hoeveel milliliter dit is van de beschikbare oplossing.
- Die hoeveelheid vul je aan tot de gevraagde hoeveelheid.

Rekenvoorbeeld 1

Van een glucoseoplossing van 10% moet je 200 mL maken van 5%.

Uitwerking

Je moet 200 mL oplossing maken van 5%, dat is 5 g op 100 mL of 10 g op 200 mL.

Je hebt een oplossing van 10%, dat is 10 g op 100 mL.

Je vult 100 mL van de oplossing van 10% aan met gedestilleerd water tot 200 mL.

Rekenvoorbeeld 2

Op de afdeling is een oplossing van 10% aanwezig.

Je hebt 500 mL nodig van 3%. Hoe ga je verdunnen?

Uitwerking

| | | | |
|------------------|-----------|-----|-------------------|
| Nodig: 3% | g | 3 | $3 \times 5 = 15$ |
| | mL | 100 | 500 |

Je hebt 15 g nodig.

| | | | |
|----------------------|-----------|-----|-----|
| Aanwezig: 10% | g | 10 | 15 |
| | mL | 100 | 150 |

Je neemt 150 mL en vult dit aan tot 500 mL.

Rekenvoorbeeld 3

Je hebt een oplossing van 30% en moet die verdunnen tot 150 mL van 5%. Hoe ga je verdunnen?

Uitwerking

| | | | | |
|------------------|-----------|-----|----------------------|--|
| Nodig: 5% | g | 5 | $5 \times 1,5 = 7,5$ | |
| | mL | 100 | 150 | |

Met 7,5 reken je verder.

| | | | | |
|----------------------|-----------|-----|----|-----|
| Aanwezig: 30% | g | 30 | 15 | 7,5 |
| | mL | 100 | 50 | 25 |

Je neemt 25 mL en vult dit aan tot 150 mL.

Oefenen

- 1 Aanwezig is *glucose* van 40%. Je hebt 20 mL van 4% nodig. Hoeveel milliliter oplossing en hoeveel milliliter water heb je nodig?
- 2 De diëtiste schrijft op een kinderafdeling een babyvoeding voor van 210 mL met 15% *glucose*. In de afdelingskeuken is een voeding aanwezig met 25%-*glucose*-oplossing.
 - a Hoeveel milliliter van de aanwezige voeding wordt gebruikt?

De diëtiste heeft in opdracht van de arts een wijziging in de voeding aangebracht. De babyvoeding van 210 mL moet nu 12,5% *glucose* bevatten.

- b Hoeveel milliliter wordt gebruikt uitgaande van de aanwezige voeding?
 - c De hoeveelheid babyvoeding is opgehoogd naar 235 mL 7,5%. Hoeveel milliliter wordt nu gebruikt uitgaande van de aanwezige babyvoeding?
- 3 *Actisan-5L*[®] wordt gebruikt in ziekenhuizen als desinfectiemiddel ter bestrijding van bacteriën en gisten. *Actisan-5L*[®] bevat 55% actief chloor. Op een patiëntenafdeling is 3 liter desinfectiemiddel nodig met 30% actief chloor.
 - a Hoeveel milliliter moet je gebruiken van de aanwezige *Actisan-5L*[®]?

Er vindt een uitgebreide reiniging van de patiëntenafdeling plaats gedurende 7 dagen. Hierbij is per dag 2,5 liter *Actisan-5L*[®] van 22% nodig.

- b Hoeveel liter *Actisan-5L*[®] van 55% moet men voor deze periode minstens in voorraad hebben?
- 4 Meneer Plaat heeft een bedrijfsongeval gehad en komt op de Eerste Hulp met een grote wond aan zijn been. Om ontsteking te voorkomen, wordt de wond preventief gereinigd met *Citonal*[®] van 6%. Je hebt 1 liter *Citonal*[®]-oplossing van 4,5% nodig.
 - a Hoeveel mL van de *Citonal*[®]-oplossing moet je gebruiken om de wond doeltreffend te reinigen?
 - b Meneer Plaat moet in de thuissituatie de wondspoeling gedurende 5 dagen voortzetten. Hierbij moet hij gebruikmaken van *Citonal*[®]-oplossing van 0,5%. Hoeveel mL van *Citonal*[®]-oplossing heb je nodig zodat meneer Plaat 1 liter oplossing van 0,5% mee naar huis kan nemen?

5.4 Internationale eenheden

Theorie

De sterkte van antibiotica, vitaminen, vaccins, hormonen (zoals insuline) en andere medicijnen wordt soms aangegeven in **IE (Internationale Eenheden)**. De IE is dus niet het gewicht of het volume van een stof, maar een hoeveelheid die de werking van die stof aangeeft. Een arts zal in dit soort gevallen het aantal IE voorschrijven.

Rekenvoorbeeld 1

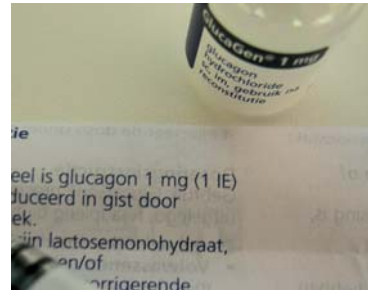
In voorraad is 5 mL *heparine* met een sterkte van 5.000 IE/mL. De arts schrijft 7.500 IE *heparine* voor. Hoeveel milliliter injecteer je?

Uitwerking

Met een tabel:

| | | | |
|-----------|-------|-------|-------|
| IE | 5.000 | 2.500 | 7.500 |
| mL | 1 | 0,5 | 1,5 |

Dus 1,5 mL.



Rekenvoorbeeld 2

Insuline is verkrijgbaar in de concentratie van 100 IE/mL. Bij het injecteren gaat het altijd om kleine hoeveelheden. Een patiënt moet 40 IE hebben. Hoeveel milliliter geef je?

Uitwerking

Met een tabel:

| | | | |
|-----------|-----|-----|-----|
| IE | 100 | 10 | 40 |
| mL | 1 | 0,1 | 0,4 |

Dus 0,4 mL.

Rekenvoorbeeld 3

In voorraad is 10 mL *Depocilline*[®] met 3.000.000 IE. Je moet een injectiespuit klaarmaken met 750.000 IE. Hoeveel milliliter heb je nodig?

Uitwerking

Door de grote getallen kun je snel een vergissing maken! Let goed op het aantal nullen.

| | | | | |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|
| IE | 3.000.000 | 300.000 | 150.000 | 750.000 |
| mL | 10 | 1 | 0,5 | 2,5 |

In de wetenschappelijke notatie:

| | | | | |
|-----------|----------------|----------------|------------------|----------------------------|
| IE | $3 \cdot 10^6$ | $3 \cdot 10^5$ | $1,5 \cdot 10^5$ | $7,5 \cdot 10^5 = 750.000$ |
| mL | 10 | 1 | 0,5 | 2,5 |

Oefenen

- Stijn Klossen, een peuter van 11 maanden krijgt 3 maal daags antibiotica intraveneus. Na iedere antibioticagift krijgt Stijn een *heparine*-lockje van 2,1 IE. Aanwezig is een oplossing van 50 mL *heparine* 150 IE/50 mL in NaCl 0,45%.
 - Hoeveel milliliter *heparine*-oplossing geef je per keer aan Stijn?
 - Hoeveel milliliter *heparine*-oplossing geef je per dag aan Stijn?
 - Hoeveel IE *heparine* is dit over de gehele dag?
- Fraxiparine*-oplossing voor injectie bevat als actief bestanddeel 9.500 IE *anti Xa nadroparine calcium* per milliliter.
 - Hoeveel milliliter is 5.700 IE *anti Xa*?
 - Hoeveel milliliter is 3.800 IE *anti Xa*?
 - Hoeveel milliliter is 47.500 IE *anti Xa*?
 - Hoeveel IE *anti Xa* is 0,8 mL *fraxiparine*?
 - Hoeveel IE *anti Xa* is 0,3 mL *fraxiparine*?
- Meneer Nikolai krijgt voor de behandeling van diabetes *NovoRapid*[®]. Het werkzame bestanddeel is *insuline aspart*, 1 mL bevat 100 IE *insuline aspart*.
 - Hoeveel milliliter is 65 IE *insuline aspart*?
 - Hoeveel milliliter is 76 IE *insuline aspart*?
 - Hoeveel IE *insuline aspart* is 2,3 mL?
 - Hoeveel IE *insuline aspart* is 3,6 mL?
- Mevrouw Jorrits is net bevallen. Wegens nabloedingen schrijft de gynaecoloog 7 IE *oxytocine (Pitocin)*[®] voor als injectie. *Oxytocine* is aanwezig in ampullen van 0,5 mL met een samenstelling van 5 IE *oxytocine*/ 0,5 mL.
 - Hoeveel milliliter moet je injecteren?
 - Hoeveel milliliter is een injectie van 15 IE *oxytocine*?
 - Als je 0,845 mL moet injecteren, uit hoeveel IE *oxytocine* bestaat deze injectie dan?
- Doris Janssen krijgt *natriumbenzylpenicilline*. De arts heeft 400.000 IE voorgeschreven. Aanwezig is *natriumbenzylpenicilline* 500.000 IE in 2 mL water voor injecties.
 - Hoeveel milliliter moet je toedienen?
 - Hoeveel IE *natriumbenzylpenicilline* is 1,8 mL?
 - Hoeveel milliliter is 1 miljoen IE?



6

Infusie en transfusie

- 6.1** Druppelgestuurd infuus
- 6.2** De spuitpomp
- 6.3** Sondevoeding
- 6.4** Vochtbalans berekenen

6.1 Druppelgestuurd infuus

Theorie

Met de **infuuspomp** kan de doorloopsnelheid van de vloeistof nauwkeurig worden geregeld. Bij een **druppelgestuurd infuus** telt een elektronisch apparaat het aantal druppels per minuut. Het apparaat stelt automatisch de doorloopsnelheid in.

Soms stel je de druppelsnelheid zelf met de hand in. Je telt hoeveel druppels er in een minuut doorlopen en je regelt de snelheid zo nodig bij.

Voor het instellen van de pomp reken je de medicatie om naar het aantal druppels per minuut. De regel is: **1 mL = 20 druppels**.

- Uitgezonderd bij bloed, dan is 1 mL = 18 druppels.

Je rondt af op hele druppels.



Rekenvoorbeeld 1

In 4 uur moet 250 mL glucoseoplossing 5% worden toegediend.
Hoe groot moet de druppelsnelheid zijn?

Uitwerking

250 mL = 250 × 20 druppels = 5.000 druppels.

| | | | | |
|-----------------|-------|--------------------|-----------|----------|
| Druppels | 5.000 | 1.250 | 125 | 20,8 |
| Tijd | 4 uur | 1 uur = 60 minuten | 6 minuten | 1 minuut |

Je stelt in op 21 druppels per minuut.

De **volumetrische pomp** stel je niet in op het aantal druppels, maar je stelt de doorloopsnelheid in op het aantal **milliliter per uur**. Je rondt af op een heel getal.

Rekenvoorbeeld 2

In 24 uur wordt 2.000 mL isotonische zoutoplossing 0,9% toegediend.
De oplossing zit in zakken van 500 mL.
Hoe groot is de doorloopsnelheid?

Uitwerking

| | | | | | |
|-------------------|-------|-------|-----|-----|-------|
| Aantal mL | 2.000 | 1.000 | 500 | 250 | 83,33 |
| Tijd (uur) | 24 | 12 | 6 | 3 | 1 |

Je stelt in op 83 mL per uur. In dit geval kun je ook direct rekenen: $2.000 : 24 \approx 83$.

Oefenen

- 1 Mevrouw Klooster is gedehydriseerd. Ze krijgt 2,5 liter infuus per 24 uur. Je hebt een volumetrische pomp.
 - a Op hoeveel milliliter per uur stel je de pomp in?
 - b De infuuspomp alarmeert steeds (code: intern mankement). Je besluit het infuus op de hand te laten lopen. Hoeveel druppels per minuut moet je geven? (antwoord afronden)
- 2 Meneer Jonker heeft een maagbloeding gehad en heeft een Hb van 4,9 mmol/L. Hij krijgt 2 zakken bloed, die beide in 3 uur in moeten lopen (1 zak bloed = 350 mL). Hoeveel druppels per minuut moet meneer Jonker krijgen?
- 3 Het infuus van mevrouw Noorda sneuvelt 's nachts om 1.00 uur. Het lukt de dienstdoende arts pas om 4.30 uur om een nieuw infuus in te brengen. Mevrouw Noorda krijgt 2 liter infuus per 24 uur.
 - a Op hoeveel mL/uur stond de volumetrische pomp ingesteld?
 - b Omdat mevrouw Noorda de neiging heeft snel te decompenseren, hoef je van de arts de gemiste hoeveelheid infuus niet in te halen. Hoeveel milliliter infuus krijgt mevrouw Noorda die dag?
- 4 Peter Keizer krijgt vooraf aan zijn chemotherapie 8 mg *ondansetron* en 4 mg *dexamethason* in 100 mL NaCl 0,9%. Dit mag in 15 minuten inlopen.
 - a Op hoeveel milliliter per uur stel je de volumetrische pomp in?

Vervolgens krijgt Peter Keizer zijn chemokuur, bestaande uit 185 mg *etoposide* (van 13.00-16.00 uur) en 35 mg *cisplatinum* (van 16.00-20.00 uur). De apotheek heeft de *etoposide* opgelost in 582 mL NaCl 0,9%.

- b Hoe snel (mL/uur) zet je de volumetrische pomp?
 - c De *cisplatinum* is opgelost in 945 mL. Hoe snel (mL/uur) zet je de volumetrische pomp?
- 5 Meneer Jacobs krijgt 2 keer per dag 400 mg *ciprofloxacin* intraveneus. Dit zit in kant-en-klare flesjes van 200 mL. Je collega van de nachtdienst heeft het flesje net aangehangen. Dit moet in een half uur inlopen. Als je een half uur later bij meneer gaat kijken, is het flesje nog halfvol.
 - a Op hoeveel milliliter per uur staat de volumetrische pomp?
 - b Wat heeft je collega verkeerd gedaan?

6.2 De spuitpomp

Theorie

De **spuitpomp** is een **volumegestuurd infuus** dat ervoor zorgt dat kleine doseringen heel precies worden toegediend. Stand 1 komt overeen met een doorloopsnelheid van 1 mL per uur.

Je rondt af op één decimaal. Omdat je geen lagere waarden dan 0,1 mL per uur kunt instellen moet je soms aanvullen met fysiologisch zout.



Soms kun je een spuit van 50 mL handiger aanvullen tot 48 mL dan tot de volle 50 mL.

Voorbeeld

Moet je 150 mg in 24 uur toedienen via een spuit van 50 mL, dan doe je 150 mg in de spuit, je vult deze aan tot 48 mL en zet de snelheid op 2 mL per uur.

Moet je 100 mg in 12 uur toedienen via een spuit van 50 mL, dan doe je de 100 mg in de spuit, je vult deze aan tot 48 mL en zet de stand op 4 mL per uur.

Rekenvoorbeeld

Bij Maartje (10 jaar) is type I diabetes geconstateerd. Ze komt binnen met sterk verhoogde bloedsuikerwaarden en krijgt insuline via een spuitpomp toegediend. De arts schrijft 4 IE per uur voor bij bloedsuikerwaarden hoger dan 30 mmol/L, bij waarden tussen 15 mmol/L en 30 mmol/L krijgt ze 2 IE per uur en 0,5 IE per uur bij waarden tussen 5 mmol/L en 15 mmol/L. Een ampul van 100 mL bevat 100 IE per milliliter. Hoe ga je spuiten van 50 mL vullen in de verschillende situaties en hoe stel je de pomp in?

Uitwerking

Je gaat de spuit zo vullen dat er 1 IE/mL in de spuit zit. Je kunt dan de pomp telkens op de gewenste waarde instellen die hoort bij de gemeten bloedsuikerwaarde.

In een spuit van 50 mL moet dus 50 IE insuline zitten. De ampul bevat 100 IE per milliliter. Je neemt 0,5 mL uit de ampul, doet die in de spuit en vult deze met 49,5 mL fysiologisch zout aan tot 50 mL.

Oefenen

- 1 Meneer De Hond heeft een maagulcus en gaat *ranitidine* via een spuitpomp krijgen. Hij moet 300 mg per 24 uur hebben. Je hebt ampullen van 50 mg/2 mL. Een klaargemaakte spuit is 24 uur houdbaar.
 - a Hoeveel milliliter *ranitidine* en hoeveel milliliter NaCl 0,9% doe je in een spuit voor 24 uur?
 - b Hoeveel milliliter per uur moet je hiervan geven?
 - c Hoeveel milligram *ranitidine* zit er in iedere milliliter?

- 2 Mevrouw Klompstra is opgenomen met onregelde bloedsuikers. Om adequaat op haar sterk schommelende bloedsuikers te kunnen reageren, krijgt ze continu kortwerkende insuline (*Novorapid*[®]) via een spuitpomp toegediend. Je hebt een ampul *Novorapid*[®] met 100 IE per milliliter. Hoeveel *Novorapid*[®] en hoeveel NaCl 0,9% doe je in een spuit (50 mL) om 1 IE/mL te krijgen?

- 3 Meneer Boersma krijgt per 24 uur 60 mmol KCl via een spuitpomp. In de spuit zit onverdunde KCl (1 mmol/mL).
 - a Hoe snel (mL/uur) zet je de pomp?
 - b Aan de hand van de bloeduitslagen van meneer Boersma verhoogt de arts de KCl naar 80 mmol per 24 uur. Hoe snel zet je de pomp nu?

- 4 Jannie van der Beek heeft een mammacarcinoom met bot- en longmetastasen. Ze heeft veel pijn en is gestart met *morphine* intraveneus. In de spuit zit 1 mg/mL (50 mL). De pomp staat op 5,8 mL per uur.
 - a Hoeveel milligram *morphine* krijgt Jannie van der Beek per 24 uur?
 - b Jannie blijft pijn houden, en de *morphine* mag verhoogd worden naar 200 mg per 24 uur. Hoe snel zet je de pomp?
 - c Hoelang duurt het nu (ongeveer) voordat een spuit leeg is?
 - d De arts gaat over op een andere concentratie *morphine*: 4 mg/mL. Op welke stand zet je de pomp om 200 mg per 24 uur te blijven geven?

Jannie krijgt naast de *morphine* ook *midazolam*. Ze start met 1,5 mg/uur. Beide medicamenten mogen samen in één spuit.

- e Hoe ga je de spuit klaarmaken? (doe het handig)
- f Op welke stand (mL/uur) zet je de pomp?
- g Wat moet je doen als de *midazolam* verhoogd wordt en de *morphine* niet?

6.3 Sondevoeding

Theorie

Bij **sondevoeding** wordt een vloeibare voeding rechtstreeks via een sonde in de maag of het duodenum toegediend. Dit gebeurt meestal via een sondevoedingspomp. De pomp kan worden ingesteld op een bepaalde doorstroomsnelheid in milliliter per uur.

De sondevoeding kan continu worden toegediend of in porties verspreid over de dag.

Rekenvoorbeeld 1

Meneer Witteman krijgt gedurende 4 uur 500 mL sondevoeding toegediend. Hoe moet de pomp worden ingesteld?

Uitwerking

Je rekent naar 1 uur toe: $500 \text{ (mL)} : 4 = 125 \text{ mL}$.

Je stelt de pomp in op 125 mL per uur.

Rekenvoorbeeld 2

Lauran krijgt gedurende 4 dagen 6 keer per dag 150 mL sondevoeding voorgeschreven. De voeding moet in 20 minuten inlopen. In voorraad zijn zakken met voeding van 500 mL.

- Hoe snel stel je de pomp in?
- Hoeveel zakken heb je nodig?

Uitwerking

- 20 minuten is $\frac{1}{3}$ uur. 150 mL in 20 minuten komt overeen met 450 mL in een uur.
- Per dag heb je $6 \times 150 \text{ mL} = 900 \text{ mL}$ nodig.
Voor 4 dagen is dat $4 \times 900 = 3.600 \text{ mL}$.
Je hebt aan 7 zakken (= 3.500 mL) net niet genoeg en hebt dus 8 zakken nodig.



Oefenen

- 1** Mevrouw Bosma krijgt per 24 uur 1,5 liter *multi fiber* sondevoeding. Een zak van 500 en 1.000 mL mag maximaal 12 uur aanhangen.
 - a** Welke zakken gebruik je?
 - b** Op welke snelheid (mL/uur) zet je de pomp?

- 2** Meneer De Jong mag naar huis, maar moet 's nachts nog 1 liter sondevoeding krijgen. De wijkverpleegkundige sluit de sondevoeding 's avonds aan en koppelt deze 's morgens om 8.00 uur weer af. In de avonddienst ga je om 20.00 uur naar meneer De Jong.
 - a** Op hoeveel milliliter per uur stel je de pomp in?
 - b** Je hebt het druk gehad, en bent daardoor later bij meneer De Jong. Je sluit de sondevoeding pas om 21.00 uur aan. Hoe snel zet je de pomp?

- 3** Meneer De Vries heeft een PEG-catheter gekregen en gaat starten met sondevoeding. Meneer start met 500 mL per 24 uur. Dit wordt opgebouwd met 500 mL per dag, tot 2 L per 24 uur.
 - a** Hoeveel milliliter krijgt hij achtereenvolgens op dag 1 tot en met dag 4?
 - b** Hoe snel (mL/uur) zet je de pomp op dag 1 tot en met dag 4?

- 4** Mevrouw Nicolai krijgt per 24 uur 1.500 mL sondevoeding. Vandaag is een echo van de lever gemaakt, waarvoor ze 4 uur van tevoren nuchter moest zijn. In totaal heeft mevrouw Nicolai gedurende 5 uur geen sondevoeding gehad. Je wilt dit de komende 24 uur inhalen. Hoe snel (mL/uur) zet je de pomp de komende 24 uur?

- 5** Janneke (15 jaar) weegt nog maar 43 kg en krijgt continu sondevoeding (zakken van 0,5 L). Het voorschrift van de arts is:
 - dag 1: 2.000 mL per 24 uur
 - dag 2: 1.250 mL per 24 uur
 - dag 3: 750 mL per 12 uur
 - dag 4: 400 mL per 6 uur (doorgaan tot nader order).
 - a** Hoeveel sondevoeding per uur geef je op dag 1? Hoeveel op dag 2?
 - b** Na hoeveel uur zul je de zak moeten verwisselen op dag 3?
 - c** Op de vierde dag is 125 mL sondevoeding ingelopen na 3 uur. Is dit correct?
 - d** Janneke mag vanaf zaterdagochtend 8 uur (= dag 5) voor een weekend naar huis. Zij krijgt tot maandagochtend 8 uur een aantal zakken sondevoeding mee. Hoeveel zakken van 0,5 L moet je meegeven?

6.4 Vochtbalans berekenen

Theorie

Bij het opmaken van de **vochtbalans** houd je nauwkeurig bij hoeveel vocht een patiënt binnenkrijgt en hoeveel vocht wordt uitgescheiden. De hoeveelheid vocht die een patiënt uitscheidt, trek je af van de hoeveelheid vocht die hij binnenkrijgt. Een vochtbalans kan positief of negatief zijn.

Bij een positieve vochtbalans gaat er meer vocht in dan dat er uitgescheiden wordt, bij een negatieve vochtbalans gaat er meer vocht uit dan in.

Het is hierbij belangrijk om alle eenheden om te rekenen naar dezelfde eenheid.

Rekenvoorbeeld

Mw Bruintjes heeft 3 glazen water à 150 mL gedronken en 2 kopjes thee van 125 mL. Daarnaast heeft ze een 2,5 liter-infuus, met 2 maal een gift antibiotica in een zakje van 100 mL.

Haar katheter is halverwege de dag verwijderd, in de katheterzak zat 1,8 liter urine. Daarna heeft ze nog 4 keer spontaan geplast, porties van 180, 225, 150 en 290 mL.

| | | |
|------------|--------------|----------|
| Totaal in: | 3 × 150 = | 450 mL |
| | 2 × 125 = | 250 mL |
| | 2,5 L = | 2.500 mL |
| | 2 × 100 mL = | 200 mL |
| | | + |
| | | 3.400 mL |

| | | |
|-------------|---------|----------|
| Totaal uit: | 1,8 L = | 1.800 mL |
| | | 180 mL |
| | | 225 mL |
| | | 150 mL |
| | | 290 mL |
| | | + |
| | | 2.645 mL |

De vochtbalans is: $3.400 - 2.645 = 755$ mL positief.

Oefenen

1 Reken de volgende vochtbalans uit.

| Per os ¹ | Infuus | Sondevoeding | Urine | Braaksel | Defecatie |
|-----------------------|--------|--------------|--------|----------|-----------|
| 1 glas water | 1 L | | 400 mL | | |
| 1 kopje thee | | | 300 mL | | |
| 1 glas appelsap | | | 450 mL | | |
| Halve kom soep | | | 500 mL | | |
| Half glas water | 1 L | | 200 mL | | |
| 1 flesje cola (33 cL) | | | 300 mL | | |
| 1 kom yoghurt | | | | | |
| 1 kopje thee | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

2 Reken de volgende vochtbalans uit.

| Per os ¹ | Infuus | Sondevoeding | Urine | Braaksel | Defecatie |
|---------------------|--------|--------------|-----------------------------|----------|-----------|
| Half glas water | 1 L | 500 mL | Katheter gelegegd 700 mL | 200 mL | |
| | | | | | |
| Half glas water | 500 mL | 500 mL | Katheter gelegegd 1,7 L | 300 mL | |
| | | | | | |
| Half glas water | | 500 mL | Katheter gelegegd 2,1 L | 100 mL | |
| | | | Katheter gelegegd 2,1 L | 100 mL | |
| | | | | | |

¹ 1 glas = 150 mL, 1 kopje = 125 mL, 1 soepkom = 200 mL



7 Medicatie

- 7.1 Tabletten
- 7.2 Drankjes
- 7.3 Injecteren
- 7.4 Inhalatiemedicatie
- 7.5 Intraveneus

7.1 Tabletten

Theorie

De hoeveelheid werkzame stof in een **tablet** is altijd op het etiket en in de bijsluiter aangegeven. Tabletten kunnen erg verschillen in gewicht. Je hebt bijvoorbeeld tabletten van 1 mg, tabletten van 1 g en tabletten van 1 µg. Ook dit kun je lezen op het etiket en de bijsluiter. Lees het etiket en de bijsluiter eerst goed voor je gaat rekenen.

Sommige tabletten kun je verdelen in twee gelijke helften of soms zelfs in vier gelijke kwarten.



Voorbeeld

- *Diclofenacnatrium* tabletten worden geleverd in strips van 10 tabletten. Elk tablet bevat 50 mg *diclofenacnatrium*.
- *Arimidex*[®] wordt geleverd in twee strips met elk 14 tabletten. Een tablet weegt 1 mg.

Medicatie wordt meestal in een aantal **giften** en een aantal milligram per gift in 24 uur voorgeschreven. Je gaat uitrekenen hoeveel tabletten de patiënt elke gift moet innemen.

Rekenvoorbeeld

De arts schrijft 3 maal daags 25 mg *tramadol* voor. *Tramadol* wordt geleverd in deelbare tabletten van 50 mg. Op vrijdagochtend, vóór de inname, zie je dat er nog maar 6 tabletten in het doosje zitten. Is deze voorraad voldoende tot en met de inname van maandagochtend?

Uitwerking

Per inname krijgt de patiënt een half tablet (25 mg). Dat zijn 3 halve tabletten per dag. Voor vrijdag, zaterdag, zondag en maandagmorgen heb je $3 \times 3 + 1 = 10$ halve tabletten nodig, dat zijn 5 hele tabletten. Er is dus nog voldoende aanwezig.

Oefenen

- 1** Meneer Jacobs heeft ernstige nekpijnklachten. De huisarts adviseert meneer Jacobs *paracetamol/codeïne* te nemen. Hij mag 2.000/40 mg per dag. De tabletten hebben een dosering van 500/10 mg.
 - a** Hoeveel keer daags mag meneer Jacobs een tablet innemen?
 - b** Hoeveel uur moet er minstens tussen zitten voordat meneer Jacobs een volgend tablet mag innemen?

- 2** Mevrouw Verhoeven heeft een longontsteking en krijgt hiervoor antibiotica. De arts schrijft 4 maal daags 0,375 gram *amoxicilline* per os voor. Aanwezig zijn in twee helften deelbare tabletten *Clamoxyl*[®] met 250 mg *amoxicilline*.
 - a** Hoeveel tabletten *Clamoxyl*[®] geef je per keer aan mevrouw Verhoeven?
 - b** Hoeveel tabletten *Clamoxyl*[®] geef je per dag aan mevrouw Verhoeven?

- 3** Mevrouw Winters krijgt 2 keer daags 20 mg *prednison*. In voorraad zijn in vieren deelbare tabletten van 40 mg per tablet.
 - a** Hoeveel hele en/of gedeelde tabletten worden per keer gegeven?
 - b** Hoeveel hele en/of gedeelde tabletten worden per dag gegeven?

- 4** Meneer Van Houten krijgt *prednisolon* in een afbouwschema. Van eenmaal daags 60 mg bouwt hij per dag met 5 mg af. Er zijn tabletten van 5 mg en van 15 mg.
 - a** Hoeveel hele tabletten van 5 mg en hoeveel van 15 mg geef je per dag?
 - b** Hoeveel milligram *prednisolon* heeft hij op dag 5 in totaal gehad?

- 5** Mevrouw Janssen krijgt 's morgens 0,175 mg *levothyroxine*. Je hebt tabletten van 25 en 100 µg.
 - a** Hoeveel tabletten van 25 µg geeft je?
 - b** Hoeveel tabletten van 100 µg geef je?

- 6** Mevrouw Langman krijgt op zaterdagmorgen last van rugklachten. Ze denkt het met paracetamol te kunnen redden tot het spreekuur op maandagmorgen. Ze slikt om de zes uur 2 tabletjes. In het doosje zit nog een volle strip van 10 tabletten en een strip van 7 tabletten. Redt ze het met deze voorraad tot maandagmorgen?

7.2 Drankjes

Theorie

De hoeveelheid geneesmiddel in een **drankje** kan in milligram per milliliter zijn aangegeven. Bij het uitrekenen van de juiste dosering in milliliter ga je uit van het aanwezige geneesmiddel in milligram en reken je toe naar het gewenste aantal.

Rekenvoorbeeld

Je hebt een flesje van 100 mL *amoxicillinedrank*. Je moet 750 mg geven en op het flesje staat 50 mg/mL.
Hoeveel milliliter geef je?

Uitwerking

| | | | | |
|---------------------------|----|-----|-----|-------------------|
| Werkzame stof (mg) | 50 | 500 | 250 | 750 (= 500 + 250) |
| Drankje (mL) | 1 | 10 | 5 | 15 (= 10 + 5) |

Bij het toedienen van kleine hoeveelheden wordt het drankje ook wel in **druppelflacons** geleverd. Je moet dan omrekenen van het benodigde aantal milliliter naar het benodigde aantal druppels (1 mL = 20 druppels).

Rekenvoorbeeld

Een delirante patiënt krijgt 2 maal per dag 1,5 mg *haloperidol*. Je hebt een druppelflacon met een concentratie van 2 mg *haloperidol* per milliliter. Hoeveel druppels geeft je per gift?

Uitwerking

| | | | | |
|---------------------------|-------------|----|-----|-----|
| Werkzame stof (mg) | 2 | 1 | 0,5 | 1,5 |
| Drankje (druppels) | 20 (= 1 mL) | 10 | 5 | 15 |

Oefenen

- 1 Tristan Kints heeft een aantal maanden geleden met succes een niertransplantatie ondergaan. Om afweerreacties te voorkomen, krijgt Tristan een onderhoudsdosering *ciclosporine*: 's morgens 43 mg en 's avonds 67 mg. De aanwezige *ciclosporine* is een drankje van 120 mg/mL.
 - a Hoeveel milliliter *ciclosporine* krijgt Tristan 's morgens?
 - b Hoeveel milliliter *ciclosporine* krijgt Tristan 's avonds?
- 2 Thijs de Vries is een baby van 14 weken. Een ziekenhuisopname is nodig in verband met observatie van groei en ontwikkeling. Thijs krijgt borstvoeding en vitamine K-druppels. Hij krijgt 1 keer daags 150 µg vitamine K. Op voorraad is een druppelflacon drank van 0,5 mg/mL. Hoeveel druppels vitamine K-drank krijgt Thijs per dag?
- 3 Sanne is een meisje met een verstandelijke beperking. Sinds kort is epilepsie bij haar geconstateerd. Tijdens de ziekenhuisopname wordt zij ingesteld op *depakine* om de epilepsie zo goed mogelijk onder controle te krijgen. Je moet 2 maal daags 225 mg *depakine* geven. Je hebt een drank van 300 mg/mL.
 - a Hoeveel milliliter *depakinedrank* moet je per keer aan Sanne geven?
 - b Hoeveel milliliter *depakinedrank* moet je per dag aan Sanne geven?
- 4 Mevrouw Overmars is opgenomen in verband met hartritmestoornissen. Zij krijgt een oplaaddosis *digoxine* van 0,75 mg en vervolgens 0,125 mg per dag. Je hebt *digoxinedrank* van 0,05 mg/mL.
 - a Hoeveel milliliter *digoxinedrank* geef je als oplaaddosis?
 - b Hoeveel milliliter *digoxinedrank* geef je vervolgens per dag?
- 5 Baby Babette de Graaf heeft vanaf haar geboorte verhoogde kans op urineweginfecties. De uroloog heeft als profylaxe *Augmentin*[®] voorgeschreven. De werkzame stoffen in *Augmentin*[®] zijn amoxicilline en clavulaanzuur. Babette krijgt dagelijks een dosering van 95/23,75 mg. De *Augmentindrak* heeft een dosering van 125/31,25 mg in flacons van 5 mL. Hoeveel milliliter *Augmentindrak* moet Babette per dag krijgen?

7.3 Injecteren

Theorie

Kijk bij het klaarmaken van de **injectiespuit** vooraf altijd goed met welke soort spuit je te maken hebt. Je hebt grote spuiten waarbij elk streepje staat voor 5 mL en je hebt kleine spuiten waarbij elk streepje staat voor 0,1 mL.



Meestal vul je de spuit vanuit een **ampul**. Op de ampul staat hoeveel medicijn die per milliliter bevat. Dat kan een aanduiding in grammen per milliliter zijn, maar ook een aanduiding in procenten of in Internationale Eenheden (IE).

Je gaat als volgt te werk:

- Reken telkens terug hoeveel medicijn per milliliter in de flacon zit.
- Bereken de hoeveelheid die je nodig hebt.
- Reken dit om naar het aantal milliliter waarmee je de spuit moet vullen.

Rekenvoorbeeld 1

Je moet 70 mg *gentamicinesulfaat* injecteren. Je beschikt over een oplossing van 40 mg/mL. Hoeveel milliliter injecteer je?

Uitwerking

| | | | | |
|----|----|------|------|-------------------|
| mg | 40 | 10 | 30 | 70 (= 40 + 30) |
| mL | 1 | 0,25 | 0,75 | 1,75 (= 1 + 0,75) |

Rekenvoorbeeld 2

Een 2 mL ampul bevat *lidocaïne*-oplossing van 2%. Je moet 30 mg toedienen. Hoeveel milliliter injecteer je?

Uitwerking

1% is 1 g per 100 mL of 10 mg per milliliter. In dit geval kun je het beste met de laatste verhouding rekenen. 2% oplossing komt overeen met 20 mg per milliliter.

| | | | |
|----|----|-----|-----|
| mg | 20 | 10 | 30 |
| mL | 1 | 0,5 | 1,5 |

Dus 1,5 mL.

Rekenvoorbeeld 3

Insuline zit in een ampul met 100 IE per milliliter. De patiënt krijgt 30 eenheden toegediend. Hoeveel milliliter is dat?

Uitwerking

| | | | |
|----|-----|-----|-----|
| IE | 100 | 10 | 30 |
| mL | 1 | 0,1 | 0,3 |

Dus 0,3 mL.

Oefenen

- 1 Meneer Ritzema is opgenomen met een ontregeling van zijn diabetes. De arts schrijft een dosering *Actrapid*[®] voor van 50 IE. Aanwezig zijn flacons van 10 mL (100 IE/mL).
 - a Hoeveel milliliter *Actrapid*[®] moet je injecteren?
 - b Als je 0,65 mL *Actrapid*[®] moet injecteren, hoeveel IE is dit dan?

Meneer Ritzema gebruikt zijn eigen insulinepen. De insulinepen bevat 260 IE *Actrapid*[®] insuline. Hij heeft de insulinepen vóór opname in het ziekenhuis drie dagen gebruikt, waarbij hij 35 IE per dag heeft geïnjecteerd.

- c Hoeveel keer kan de insulinepen nog worden gebruikt?
 - d Hoeveel keer kan de insulinepen nog worden gebruikt als meneer Ritzema er thuis al 5 dagen gebruik van heeft gemaakt?
- 2 Postoperatief wordt er bij een patiënt pijnmedicatie voorgeschreven door de anesthesist. De pijnmedicatie bestaat uit 10 mg morfine. Aanwezig is een morfine-oplossing van 5%.
 - a Hoeveel milliliter moet je bij de patiënt injecteren?
 - b Hoeveel milliliter moet je bij de patiënt injecteren als de voorgeschreven pijnmedicatie bestaat uit 7,5 mg morfine?
 - c Je injecteert 0,25 mL, hoeveel milligram morfine is dit?
 - 3 Een patiënt krijgt ter behandeling van een infectie 350.000 IE *penicilline*. Aanwezig is een oplossing van 1.000.000 IE *penicilline* in 15 mL water voor injecties. Hoeveel milliliter moet je injecteren?
 - 4 Een patiënt krijgt 7.500 IE *heparine* geïnjecteerd ter voorkoming van bloedstolling. Aanwezig zijn *heparine*-ampullen van 2 mL met 5.000 IE.
 - a Hoeveel milliliter moet je bij de patiënt injecteren?
 - b De patiënt krijgt 6.500 IE geïnjecteerd. Hoeveel milliliter is dat?

Theorie

Voor het **inhaleren van medicijnen** bij luchtwegklachten zijn er drie soorten apparaten: verstuivers, poederinhalatoren en vernevelapparaten. Het hangt van het ziektebeeld af welk apparaat wordt gebruikt. Op de bijsluiter van een **inhalator** staat aangegeven hoeveel inhalaties er zijn en hoeveel medicijn er per inhalatie vrijkomt. Een **vernevelapparaat** zet een medicijnoplossing om in een nevel. De medicijnoplossing moet je soms vooraf klaarmaken.



Rekenvoorbeeld 1

De *Bricanyl Spacer*[®] bevat 400 inhalaties van 250 µg *terbutaline*. Hoeveel milligram *terbutaline* komt er in totaal vrij bij deze inhalator?

Uitwerking

$$400 \times 250 \mu\text{g} = 400 \times 0,25 \text{ mg} = 100 \text{ mg}$$

Rekenvoorbeeld 2

Een patiënt moet eenmaal per dag vernevelen. Per behandeling wordt 175 µg toegediend. De inhalatievloeistof is beschikbaar in ampullen van 400 µg per milliliter. Je moet 4 mL klaarmaken waarbij je de nodige hoeveelheid inhalatievloeistof aanvult met fysiologisch zout (NaCl 0,9%). Met hoeveel milliliter fysiologisch zout vul je aan?

Uitwerking

| | | | |
|----------------------|-----|------|--|
| Medicijn (µg) | 400 | 100 | 175 |
| mL | 1 | 0,25 | $1,75 \times 0,25 = 0,4375 \approx 0,44$ |

Of met een breuk: $\frac{175}{400} \approx 0,44$.

Aan 0,44 mL medicijn voeg je 3,56 mL zoutoplossing toe om 4 mL te krijgen.

Oefenen

- 1 Een patiënt moet 200 µg *Bricanyl*[®] (*terbutaline*) per keer inhaleren. De patiënt heeft zijn eigen inhalator van thuis meegenomen. Per inhalatie geeft deze inhalator 0,25 mg *terbutaline* af. Kan de patiënt zijn inhalator van thuis gebruiken? Verklaar je antwoord.
- 2 *Atrovent*[®] dosisaërosol bevat een reservoir met mondstuk met 10 mL oplossing voor inhalatie, overeenkomend met 200 inhalaties. Eén inhalatie bevat 20 µg *Atrovent*[®] (*ipratropiumbromide*). Hoeveel mg *ipratropiumbromide* is in totaal geïnhaled wanneer het reservoir leeg is?
- 3 Marloes heeft cystic fibrosis. Marloes moet dagelijks vernevelen met *Pulmicort*[®] (*budesonide*). Aanwezig zijn ampullen inhalatievloeistof van 500 µg/mL. Marloes moet 1 keer daags vernevelen met 275 µg *budesonide*, aangevuld met fysiologisch zout (NaCl 0,9%) tot 4 mL.
 - a Hoeveel milliliter *budesonide* geef je?
 - b Met hoeveel milliliter fysiologisch zout vul je de *budesonide* aan?
- 4 Joost van Winden is opgenomen wegens een astma-exacerbatie. De arts heeft *salbutamol* voorgeschreven. Aangezien Joost zelf niet in staat is om *salbutamol* via een diskus te inhaleren, wordt de *salbutamol* via het vernevelapparaat toegediend. Aanwezig zijn ampullen inhalatievloeistof van 5 mg opgelost in 2,5 mL oplossing. Voorschrift van de arts is: vernevelen met 5,5 mg *salbutamol*, aangevuld met fysiologisch zout tot 4 mL.
 - a Met hoeveel milliliter *salbutamol* moet deze Joost vernevelen?
 - b Met hoeveel milliliter fysiologisch zout moet je de *salbutamol* aanvullen?
- 5 Er moet een longcocktail gemaakt worden, bestaande uit *ipratropiumbromide* en *salbutamol*. Aanwezig is inhalatievloeistof *ipratropiumbromide* van 250 µg/2 mL en inhalatievloeistof *salbutamol* 2,5 mg / 2,5 mL. De longcocktail die gemaakt moet worden is als volgt:
 - *Ipratropiumbromide* 175 µg
 - *Salbutamol* 2 mg
 - Aanvullen met NaCl 0,9% tot 4 mL
 - a Uit hoeveel milliliter *ipratropiumbromide* bestaat de cocktail?
 - b Uit hoeveel milliliter *salbutamol* bestaat de cocktail?
 - c Uit hoeveel milliliter NaCl 0,9% bestaat de cocktail?

7.5 Intraveneus

Theorie

Bij het geven van injecties gaat het om kleine hoeveelheden. De injectiespuit vul je vanuit een ampul en vul je eventueel aan met **fysiologisch zout** of water voor injectie. De arts schrijft het aantal milligram voor dat je moet toedienen. Je rekent daarbij van de aanwezige milligram per milliliter naar de gevraagde hoeveelheid milligram.

Rekenvoorbeeld 1

Je gaat de patiënt 3 mg van een pijnstiller intraveneus toedienen. Bij onvoldoende resultaat mag je nog eens 2 mg toedienen. Een ampul van 1 mL bevat 5 mg/mL. Hoeveel milliliter moet je injecteren in beide gevallen?

Uitwerking

Met een tabel:

| | | | | | |
|---------------------|---|----|-----|-----|-----|
| Gewicht (mg) | 5 | 10 | 1 | 3 | 2 |
| Volume (mL) | 1 | 2 | 0,2 | 0,6 | 0,4 |

Of met een breuk: $\frac{3}{5} = 0,6$.

Direct injecteer je 0,6 mL en eventueel na een uur 0,4 mL.

Rekenvoorbeeld 2

Midazolam wordt geleverd in ampullen van 3 mL met een concentratie van 5 mg/mL. Je gaat 0,08 mg/kg injecteren aan een patiënt van 85 kg. Hoeveel milliliter moet je klaarmaken?

Uitwerking

- Je rekent eerst uit hoeveel milligram je nodig hebt voor deze patiënt:
 $85 \text{ (kg)} \times 0,08 \text{ mg} = 6,8 \text{ mg}$.
- Vervolgens reken je van de aanwezige concentratie naar deze gewenste hoeveelheid.

| | | | | |
|---------------------|---|----|-----|-------------------------|
| Gewicht (mg) | 5 | 10 | 1 | 6,8 |
| Volume (mL) | 1 | 2 | 0,2 | $6,8 \times 0,2 = 1,36$ |

Oefenen

- 1** Mevrouw Stam is een 80-jarige patiënt die opgenomen is in verband met dehydratie. Ze krijgt gedurende enkele dagen een ruim infuus. Tijdens je nachtdienst vind je haar erg benauwd, en bel je de dienstdoende arts. Deze constateert dat mevrouw gedecompenseerd is. Hij schrijft eenmalig 80 mg *furosemide* intraveneus voor, gevolgd door 2 keer daags 40 mg intraveneus. Op de ampullen die je op de afdeling hebt, staat 2 mL = 20 mg.

 - a** Hoeveel milliliter geef je de eerste gift? Hoeveel ampullen zijn dat?
 - b** Hoeveel milliliter geef je vervolgens per gift? Hoeveel ampullen zijn dat?

- 2** Mevrouw De Jong komt met hoge koorts op de spoedopvang. De arts vermoedt een pyelonefritis, en geeft je de opdracht om (na het afnemen van een urine-kweek) een gift *tobramycine* van 180 mg te geven. Je hebt ampullen van 40 mg/mL. In een ampul zit 2 mL.
Hoeveel milliliter geef je mevrouw De Jong?

- 3** Meneer Jonker heeft een ernstige magnesiumdeficiëntie. De arts schrijft 2 keer per dag 1 gram *magnesiumsulfaat* voor. Je hebt ampullen van 5 mL, waarin 150 mg/mL zit.

 - a** Hoeveel milliliter geef je per keer?
 - b** Hoeveel ampullen heb je nodig?

- 4** Berend Oostra is een jongeman van 25 jaar met cystic fibrosis, die thuis een antibioticakuur zal krijgen via een elastomeerpomp. Je bent wijkverpleegkundige en controleert op vrijdagmiddag of er voldoende elastomeerbolletjes aanwezig zijn. Berend krijgt 4 giften per dag, je hebt de gift van 12 uur gegeven. Op maandagmiddag 14 uur kan de apotheek weer leveren.
Hoeveel bolletjes moeten er op voorraad zijn?

- 5** De heer Brouwer is opgenomen met een COPD-exacerbatie. Hij krijgt 1 keer per dag 60 mg *prednisolon* intraveneus gedurende 4 dagen, waarna de *prednisolon* met 5 mg per dag afgebouwd wordt tot 0.
Je hebt ampullen met 25 mg / 2 mL.

 - a** Hoeveel milliliter *prednisolon* geef je dag 1 tot en met 4?
 - b** Hoeveel milligram *prednisolon* geef je dag 5 tot en met 16?
 - c** Hoeveel milliliter is dat per dag? (dag 5 tot en met 16)



8

Zuurstof toedienen

- 8.1** De manometer en de zuurstofcilinder
- 8.2** Hoelang doe je met een cilinder?

8.1 De manometer en de zuurstofcilinder

Theorie

Zuurstof toedienen is een risicovolle handeling. Zorg er dus voor dat je zorgvuldig volgens het protocol handelt en controleer van tevoren goed of alle apparaten correct werken.

In de meeste ziekenhuizen komt zuurstof 'uit de muur'. Maar soms moet je zuurstof toedienen uit een **cilinder**. Een cilinder kan een inhoud hebben van 2, 10 of 40 liter. Dat is de inhoud van de cilinder zelf. De zuurstof zit onder hoge **druk** in de cilinder. Bij gebruik komt er veel meer zuurstof vrij dan de inhoud van de cilinder. De druk van de zuurstof kun je aflezen op de **manometer**. Deze druk wordt weergegeven in aantal **bar**. Meestal is dat rond de 200 bar. Om te vergelijken: de luchtdruk om ons heen is ongeveer 1 bar (1 atmosfeer). Hoe hoger de druk in de cilinder, hoe meer zuurstof er vrijkomt.



De regel is:

hoeveelheid zuurstof die vrijkomt (in liter) = druk (in bar) × inhoud cilinder (in liter).

Rekenvoorbeeld

De manometer van een 10 liter-cilinder staat op 175 bar.
Hoeveel zuurstof komt er vrij?

Uitwerking

$$\text{druk} \times \text{inhoud} = 175 \text{ (bar)} \times 10 \text{ (L)} = 1.750 \text{ L}$$

Je kunt ook de minimale druk uitrekenen die nodig is voor een hoeveelheid te leveren zuurstof bij een gegeven cilinderinhoud:

$$\text{Druk in bar} = \frac{\text{hoeveelheid zuurstof nodig (in L)}}{\text{inhoud cilinder (in L)}}$$

Rekenvoorbeeld

Je hebt 300 L zuurstof nodig. Je hebt een kleine cilinder van 2 L.
Hoeveel druk moet de manometer minstens aangeven?

Uitwerking

Je kunt dit direct met de formule uitrekenen:

$$\text{druk (bar)} = \text{hoeveelheid zuurstof} : \text{inhoud cilinder} = 300 \text{ (L)} : 2 \text{ (L)} = 150 \text{ bar.}$$

De manometer moet dus een druk van 150 of meer aangeven.

Oefenen

- 1** Bij een volle cilinder staat de manometer meestal op 200 bar.
Geef bij de cilindergrootte van **a** tot en met **c** aan hoeveel zuurstof er vrijkomt.
a 2 L **b** 10 L **c** 40 L
- 2** Je hebt uitgerekend dat je voor een patiënt 350 L zuurstof nodig hebt.
Geef bij de cilindergrootte van **a** en **b** aan hoeveel druk de manometer minstens moet aangeven.
a 2 L **b** 10 L
- 3** **a** 'Hoe lager de druk in de cilinder, hoe meer zuurstof er vrijkomt.'
Is dit juist of onjuist? Maak dit duidelijk met een voorbeeld.
b De manometer van een 40 liter-cilinder staat op 175 bar.
Hoeveel zuurstof komt er vrij?
c Hoeveel druk moet de manometer minstens aangeven bij een cilinder van 40 L als je 1.800 L zuurstof nodig hebt?
- 4** Meneer Abdelaziz revalideert in een verpleeghuis. Als complicatie heeft hij een longontsteking opgelopen. Hij krijgt tijdelijk zuurstof. Tijdens het bezoeken gaat hij met een van zijn kinderen een stukje wandelen. Hij krijgt een 2 liter-cilinder mee, waarvan de manometer op 130 bar staat. Bij terugkomst staat de manometer op 100 bar.
a Hoeveel zuurstof is er nog over?
b Hoeveel zuurstof heeft meneer Abdalaziz gebruikt?
- 5** Mevrouw Hartman woont thuis en heeft een chronische longaandoening. Zij krijgt hiervoor continu zuurstof toegediend. Jij bent verantwoordelijk voor de zuurstoftoediening en de bestelling van nieuwe cilinders. Thuis maakt mevrouw Hartman gebruik van een 10 liter-cilinder en voor gebruik buitenshuis een 2 liter-cilinder.
a Om de voorraad te controleren check je hoeveel zuurstof nog in de cilinders zit. De manometers van beide cilinders staan op 190 bar. Hoeveel zuurstof komt er vrij in de 10 liter-cilinder? En in de 2 liter-cilinder?
b Mevrouw Hartman gaat voor controle naar de poli. Je hebt ongeveer 375 L zuurstof nodig. Hoeveel druk moet de manometer minstens aangeven bij de cilinder van 2 L?

8.2 Hoelang doe je met een cilinder?

Theorie

Je kunt instellen hoeveel liter zuurstof er per minuut vrijkomt. Deze **uitstroomsnelheid** regel je met een **drukregelaar** of **reduceer-ventiel**. Deze zorgt ervoor dat de zuurstof niet ineens vrijkomt maar in gepaste hoeveelheden.

Het reduceerventiel is vaak gekoppeld met een manometer.

De aanwezige hoeveelheid zuurstof en de uitstroomsnelheid bepalen hoelang je met een fles zuurstof toe kunt.



De berekening doe je in twee stappen:

- Stap 1: bereken hoeveel zuurstof er vrijkomt.
- Stap 2: bereken hoeveel minuten je daarmee toe kunt.

Rekenvoorbeeld

Je hebt een cilinder van 10 liter, de manometer staat op 110. De patiënt krijgt 2 liter per minuut. Hoelang kun je hiermee toe?

Uitwerking

Stap 1: er komt $10 \text{ (L)} \times 110 \text{ (bar)} = 1.100 \text{ L}$ zuurstof vrij.

Stap 2: 2 L in 1 minuut, dat is $60 \text{ (min)} \times 2 \text{ (L)} = 120 \text{ L}$ per uur. In 10 uur is dat 1.200 L.

Je weet nu dat je antwoord in de buurt van 10 uur moet liggen.

Voor de precieze uitkomst reken je eerst het totaal aantal minuten uit:

$1.100 \text{ (L)} : 2 \text{ (L per min)} = 550 \text{ minuten}$.

Je kunt ook een tabel maken:

| | | | | |
|------------------------|---|-----|-------|-------|
| Tijd (min) | 1 | 50 | 500 | 550 |
| Hoeveelheid (L) | 2 | 100 | 1.000 | 1.100 |

Dat reken je om naar uren:

540 minuten is 9 uur, dus 550 minuten is 9 uur en 10 minuten.

Oefenen

- 1 a** Meneer Bos krijgt postoperatief 2 liter zuurstof per minuut toegediend. Hoeveel uur kan meneer Bos toe met de zuurstofcilinder van 10 liter waarvan de manometer op 115 bar staat?
- b** Peuter Rik is net geopereerd aan zijn amandelen. Hij krijgt nog even 0,5 liter zuurstof per minuut. De manometer van een zuurstofcilinder (2 liter) staat op 25. Hoelang kun je nog met die cilinder doen?
- 2** Meneer Teune heeft na een val een columfractuur opgelopen. Hij heeft veel pijn en het ademen gaat hierdoor moeizaam. De manometer van een zuurstofcilinder (2 liter) in de ambulance staat op 145. Meneer Teune krijgt 4 liter zuurstof per minuut. Hoelang (in uren) kun je met die cilinder doen?
- 3** Mevrouw Verlaan woont thuis en heeft longemfyseem. Zij gebruikt continu 1,5 liter zuurstof per minuut. Dit weekend logeert zij bij familie. Mevrouw vertrekt zaterdag om 8.00 uur en is zondag rond 20.00 uur thuis. Zij neemt zuurstofcilinders van 10 liter mee; hier staat 200 bar op. Hoeveel cilinders moet mevrouw Verlaan meenemen?
- 4** Mevrouw Roelfzema ligt op de verloskamer en is uitgeput omdat de bevalling al lang duurt. Zij krijgt 0,5 liter zuurstof per minuut toegediend. De manometer van de 2 liter-zuurstofcilinder staat op 30 bar.
 - a** Maar na een uur blijkt de zuurstofcilinder net leeg te zijn. Hoeveel zuurstof per minuut heeft mevrouw Roelfzema gekregen?
 - b** De arts denkt dat de bevalling nog drie uur zal duren. Op welke druk moet de 10 liter-cilinder minimaal staan om drie uur lang 0,5 liter zuurstof per minuut te kunnen toedienen?
- 5** Mevrouw Exalto heeft een longontsteking en krijgt 2 liter zuurstof per minuut.
 - a** De manometer van de 10 liter-cilinder staat om 8.00 uur op 120 bar. Hoeveel uur kan hiermee zuurstof worden gegeven?
 - b** Op hoeveel bar staat de manometer als je om 16.00 uur naar huis gaat?



9 Gemengde opdrachten

Gemengde opdrachten

- 1 Je hebt 100 mL *midazolamhydrochloride* (drank) met een concentratie van 1 mg/mL. Je moet 200 µg/kg geven aan een kind van 17 kg. Hoeveel milliliter geef je?
- 2 Je moet 62,5 µg *lanoxin* geven. Je hebt tabletten van 0,25 mg. Hoeveel tabletten geef je?
- 3 Je moet 0,15 mg *sandostatine* subcutaan geven. Op het etiket van de ampul staat 50 µg/mL. Hoeveel milliliter geef je?
- 4 Een patiënt krijgt 690 mg *natriumbicarbonaat* 4,2% voorgeschreven. Hoeveel milliliter moet er aan de patiënt worden toegediend? Rond af op één decimaal achter de komma.
- 5
 - a Een patiënt krijgt 95 mg *pethidine* 5% voorgeschreven. Hoeveel milliliter moet er aan de patiënt worden toegediend?
 - b De arts verandert de dosering in 70 mg *pethidine* 5%. Hoeveel milliliter moet er aan de patiënt worden toegediend?
- 6

Mevrouw Van der Meer krijgt 2 keer per dag 960 mg *co trimoxazol*, opgelost in 250 mL NaCl 0,9%. Iedere gift moet in 1 uur inlopen. Ook krijgt mevrouw Van der Meer 1 keer per dag 40 mg *omeprazol* en 60 mg *prednisolon*, elk opgelost in 100 mL NaCl 0,9%. Beide mogen in een half uur inlopen.

Daarnaast krijgt mevrouw Van der Meer nog 1 L NaCl 0,9% per 24 uur.

 - a Hoeveel infuusvloeistof krijgt mevrouw Van der Meer per 24 uur?
 - b Op hoeveel milliliter per uur stel je de volumetrische pomp in, tussen de medicijn giften door?
 - c Hoeveel druppels per minuut zijn dat?
- 7

Meneer De Boer is geopereerd en heeft nog epidurale pijnbestrijding via een spuitpomp.

De standaardoplossing in een spuit van 50 cc is 12,5 mL *bupivacaïne* 0,25%, 1 mL *sufentanil* (50 µg/mL) en 36,5 mL NaCl 0,9%.

De pomp staat op 6 mL per uur.

 - a Hoeveel milligram *bupivacaïne* krijgt meneer De Boer per uur?
 - b Hoeveel milligram is dit per 24 uur?
 - c Hoeveel milligram *sufentanil* krijgt meneer De Boer per 24 uur?

- 8** Mevrouw Wildt ligt op de intensive care, en mag overgeplaatst worden naar de verpleegafdeling.
Ze heeft een infuus van 2,5 L per 24 uur, een spuitpomp met 300 mg *ranitidine* per 24 uur en een spuitpomp met KCl (3 mmol per uur).
Je hebt geen spuitpomp op de afdeling, en in overleg met de arts mag je de *ranitidine* in 2 giften geven, en de KCl in het infuus.
- Hoeveel milligram *ranitidine* geef je mevrouw Wildt per gift?
 - Hoeveel mmol KCl krijgt mevrouw Wildt per 24 uur?
 - Per 24 uur geef je 2 zakken NaCl 0,9% van 1 L en 1 zak van 500 mL. Hoeveel KCl doe je in iedere zak?
- 9** Meneer Walstra krijgt sinds 3 dagen 2,5 L sondevoeding per 24 uur via een duodenumsonde.
Op dinsdagavond om 21.30 uur sneuvelt de sonde. De volgende ochtend om 11.00 wordt er onder doorlichting een nieuwe sonde ingebracht.
- Hoeveel milliliter sondevoeding heeft meneer Walstra op dinsdag gehad?
 - Hoeveel deciliter sondevoeding krijgt hij op woensdag, bij dezelfde pompstand?
 - Hoeveel liter sondevoeding mist meneer Walstra in totaal op dinsdag en woensdag? Rond je antwoord af op één decimaal.
- 10** Meneer Aukes heeft chronische nierinsufficiëntie. Hij gaat starten met *epoëtine alfa*: 50 IE/kg, 3 keer per week. Na 4 weken wordt dit opgehoogd met 25 IE/kg, 3 keer per week. Meneer Aukes weegt 80 kg. *Epoëtine alfa* wordt geleverd in wegwerpspuiten van 0,3 mL; 0,4 mL; 0,5 mL; 0,6 mL; 0,7 mL; 0,8 mL; 0,9 mL en 1 mL. In alle wegwerpsuiten is de concentratie 10.000 IE/mL.
- Met welke spuiten gaat meneer Aukes beginnen?
 - En welke krijgt hij na 4 weken?
- 11** Een gedecompenseerde patiënt krijgt via een spuitpomp 120 mg *furosemide* per 24 uur. Na 8 uur wordt deze dosering verlaagd naar 80 mg per 24 uur. Je hebt ampullen van 25 mL en 10 mL, beide met een concentratie van 10 mg/mL.
- Hoeveel milliliter *furosemide* en hoeveel NaCl 0,9% doe je in de spuitpomp?
 - Op welke stand zet je de pomp?
 - Op welke stand zet je de pomp als de dosering verlaagd wordt naar 80 mg/24 uur?
- 12** Een concentratie van 1% in een oplossing komt overeen met 1 gram opgeloste stof in 100 mL vloeistof. Laat met een tabel zien dat dit hetzelfde is als 10 mg opgeloste stof in 1 mL vloeistof.

Gemengde opdrachten

- 13** Bij meneer Joosten is de ziekte van Alzheimer gediagnosticeerd. De arts die gespecialiseerd is in de behandeling van deze patiënten schrijft *rivastigminedrank* voor. *Rivastigminedrank* dient tweemaal daags te worden toegediend. Aanwezig is een drankje van 2 mg/mL. De startdosis is tweemaal daags 1,5 mg.
- Hoeveel milliliter per keer moet meneer Joosten toegediend krijgen?
 - Wanneer deze dosering na minimaal twee weken behandeling goed verdragen wordt, kan de dosis verhoogd worden tot tweemaal daags 3 mg.
Hoeveel milliliter krijgt meneer Joosten nu per keer toegediend?
 - Hoeveel milligram *rivastigminedrank* heeft meneer Joosten gedurende de eerste twee weken toegediend gekregen?
 - Hoeveel milliliter *rivastigminedrank* is dit totaal?
- 14** De 5-jarige Joost van Vliet kan niet goed slikken. Hij krijgt porties sondevoeding. Zijn moeder dient hem 8 keer per dag 100 mL toe. Ze heeft zakken van 0,5 liter. Er zijn nog 4 zakken. Voor hoeveel dagen is dit genoeg?
- 15** Bij Max de Haan is de diagnose schizofrenie gesteld. Hij is psychotisch geworden en vertoont opgewonden gedrag. Om dit snel onder controle te krijgen, schrijft de arts 7,5 mg *olanzapine* intramusculair voor. Bij onvoldoende resultaat mag je na 2 uur nog eens 5 mg geven. Je hebt een oplossing van 10 mg / 5 mL *olanzapine*.
- Hoeveel milliliter is de startdosering?
 - Hoeveel milliliter mag je na 2 uur geven?
- 16** Je krijgt van de arts de opdracht om *kaliunchloride* (KCl) via een infuus toe te dienen. De opdracht luidt als volgt: 1 liter glucose/zout in 24 uur met als toevoeging 35 mmol KCl (1 mmol/mL).
Je maakt twee infuuszakken van 500 mL glucose/zout klaar. Hoeveel milliliter KCl voeg je per infuuszak toe? Rond af op één cijfer achter de komma.
- 17** Sanneke Groen krijgt *Seroquel*[®] voorgeschreven. Een startpakket bevat de volgende tabletten:
- 6 tabletten met 25 mg *Seroquel*[®] per tablet
 - 3 tabletten met 100 mg *Seroquel*[®] per tablet
 - 1 tablet met 200 mg *Seroquel*[®] per tablet
- Het voorschrift van de arts is:
- dag 1: 2 maal daags 25 mg *Seroquel*[®]
 - dag 2: 2 maal daags 50 mg *Seroquel*[®]
 - dag 3: 2 maal daags 100 mg *Seroquel*[®]
 - dag 4: 2 maal daags 150 mg *Seroquel*[®]

- a** Bevat het startpakket voldoende *Seroquel*[®] voor deze medicatieopdracht?
- b** Maak een duidelijk schema voor Sanneke zodat ze precies weet welke tabletten ze op welke dag moet innemen.
- 18** Meneer Zantinge is van zijn paard gevallen en heeft zijn ribben gekneusd. Hij heeft het benauwd en krijgt op de eerste hulp 1,5 L zuurstof per minuut. Hiervoor wordt een 2 liter-cilinder gebruikt, met de manometer op 110 bar.
- a** Hoeveel zuurstof komt er vrij?
- b** Meneer Zantinge blijft een nacht ter observatie en wordt over een uur op de verpleegafdeling verwacht. Heb je genoeg aan deze cilinder om dit uur te overbruggen?
- c** 's Avonds wordt meneer steeds benauwder. Hij gaat direct naar de röntgenafdeling voor onderzoek. Je geeft een andere 2 liter-cilinder mee. Daar moet hij voor de komende 8 uur mee toe. De arts schrijft nu 2 L per minuut voor. Hoeveel druk moet de manometer minstens aangeven?
- 19** Mevrouw Ravensberg krijgt sondevoeding omdat ze nog erg zwak is. Voorschrift van de arts is:
- dag 1: 250 mL sondevoeding in 4 uur
 - dag 2: 500 mL in 6 uur
 - dag 3: 750 mL in 8 uur
- a** Hoeveel sondevoeding geef je per uur op dag 1, dag 2, dag 3? Rond af op één decimaal.
- b** Op dag 3 is na 5 uur ongeveer 600 mL voeding ingelopen. Klopt dat wel?
- 20** Mevrouw Kompier gebruikt nog 20 mg *paroxetine* vanwege een posttraumatische stressstoornis. Om bijwerkingen te voorkomen, gaat ze de *paroxetine* in kleine stappen afbouwen. Een flesje (150 mL) bevat 2 mg/mL. Van 20 mg per week gaat ze per week 2 mg afbouwen.
- a** Hoeveel milliliter drank krijgt ze per week?
- b** Hoeveel flesjes moet ze bij de apotheek halen om genoeg te hebben voor deze afbouwperiode?
- 21** Meneer Veuger houdt te veel vocht vast. Hij krijgt per 24 uur 40 mg *furosemide* via een spuitpomp. In voorraad zijn ampullen van 10 mg/mL. Je kunt de spuit op twee manieren klaarmaken.
- a** Beschrijf voor beide manieren hoeveel milliliter *furosemide* en hoeveel milliliter NaCl 0,9% je in een spuit van 50 cc doet.
- b** Op welke stand (mL/uur) moet je de pomp in beide gevallen instellen?
- 22** Na een vaatoperatie is het Hb-gehalte van meneer Hendriksen te laag. De specialist heeft 2 zakken packed-cells (bloed) voorgeschreven. Deze moeten per zak (250 mL) in 4 uur inlopen.
- a** Welke druppelsnelheid per minuut bereken je voor het bloed?
- b** Hoeveel milliliter zal na 3 uur ingelopen zijn? Rond af op één decimaal.

Aan het werk

Zorgvuldig werken is een eerste vereiste in de zorg. Zorgvuldig werken gaat niet vanzelf. Je moet er altijd je 'hoofd goed bijhouden'. De volgende **VZDU-stappen** kunnen je daarbij helpen.

Vorbereiden

Wat moet je uitrekenen?

Gaat het om milliliter per uur? Of om druppels per minuut? Of om milligram per kilogram lichaamsgewicht?

Welke gegevens heb je?

Zoals: aantal IE in een ampul, de cilinderinhoud van een zuurstoffles, het gewicht van een patiënt, ...

Hoe pak je het aan?

Kun je direct rekenen of heb je een verhoudingstabel nodig? Een goeie rekenmachine? Gebruik een tabel om eenheden om te rekenen.

Zelfcontrole

Klopt de uitkomst met de werkelijkheid?

Je kunt bijvoorbeeld nooit meer milliliter of milligram toevoegen dan je tot je beschikking hebt.

Maak een schatting van de uitkomst.

Reken met handige afgeronde getallen. Gebruik deze uitkomsten alleen maar om zelf een idee te krijgen wat er uit moet komen. Gebruik ze nooit als echte uitkomsten!

Klopt de uitkomst met je schatting?

Pas op: ook je schatting kan fout zijn. Doe dan alles nog een keer opnieuw en probeer te achterhalen wat je fout deed.

Kijk goed naar de situatie waarin de medicatie nodig is.

Bij een kind verwacht je lagere waarden van medicatie dan bij een volwassene.

Double check

In de meeste zorginstellingen ben je verplicht je uitkomst na te laten rekenen door een collega.

Uitvoeren

Blijf altijd alert op de situatie en probeer die goed in te schatten. Reageert de patiënt wel zoals je dat zou verwachten na het toedienen van de medicatie?

Tabellen

Maten voor inhoud

| naar van | L | dL | cL | mL |
|-------------|---------|--------|-------|---------|
| L | × 1 | × 10 | × 100 | × 1.000 |
| dL | × 0,1 | × 1 | × 10 | × 100 |
| cL | × 0,01 | × 0,1 | × 1 | × 10 |
| mL (cc) | × 0,001 | × 0,01 | × 0,1 | × 1 |

Voorbeelden

$$14,6 \text{ dL} = 100 \times 14,6 \text{ mL} = 1.460 \text{ mL}$$

$$124 \text{ mL} = 0,1 \times 124 \text{ cL} = 12,4 \text{ cL}$$

Maten voor gewichten

| naar van | kg | g | mg | µg (mcg) |
|---------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| kg | × 1 | × 1000 | × 10 ⁶ | × 10 ⁹ |
| g | × 0,001 | × 1 | × 10 ³ | × 10 ⁶ |
| mg | × 10 ⁻⁶ | × 0,001 | × 1 | × 1.000 |
| (µg (mcg)) | × 10 ⁻⁹ | × 10 ⁻⁶ | × 0,001 | × 1 |

Voorbeelden

$$12 \text{ kg} = 12.000 \text{ g}$$

$$692 \text{ mg} = 0,692 \text{ g}$$

$$30 \text{ µg} = 0,03 \text{ mg}$$

Concentraties

| Concentratie | Volume/volume | Massa/massa | Massa/volume |
|-----------------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1% komt overeen met: | 1 mL op 100 mL | 1 g op 100 g 1 mg op 100 mg | 1 g op 100 mL 10 mg op 1 mL |

Breuken en Procenten

| | Komt overeen met: | | | | Komt overeen met: | | |
|-------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-----|--------------------------|------------------------|---------------|
| 100% | <i>geheel</i> | | $\times 1$ | 10% | $\frac{1}{10}$ deel van | $\times \frac{1}{10}$ | $\times 0,1$ |
| 50% | $\frac{1}{2}$ deel van | $\times \frac{1}{2}$ | $\times 0,5$ | 20% | $\frac{1}{5}$ deel van | $\times \frac{1}{5}$ | $\times 0,2$ |
| 25% | $\frac{1}{4}$ deel van | $\times \frac{1}{4}$ | $\times 0,25$ | 5% | $\frac{1}{20}$ deel van | $\times \frac{1}{20}$ | $\times 0,05$ |
| 12,5% | $\frac{1}{8}$ deel van | $\times \frac{1}{8}$ | $\times 0,125$ | 4% | $\frac{1}{25}$ deel van | $\times \frac{1}{25}$ | $\times 0,04$ |
| 75% | $\frac{3}{4}$ deel van | $\times \frac{3}{4}$ | $\times 0,75$ | 2% | $\frac{1}{50}$ deel van | $\times \frac{1}{50}$ | $\times 0,02$ |
| $33\frac{1}{3}\%$ | $\frac{1}{3}$ deel van | $\times \frac{1}{3}$ | $\times 0,33\bar{3}$ | 1% | $\frac{1}{100}$ deel van | $\times \frac{1}{100}$ | $\times 0,01$ |

Doorloopsnelheden infuus

| mL per 24 uur | mL per uur | druppels per minuut (1mL = 20 druppels) |
|---------------|------------|--|
| 500 | 20,8 | 7 |
| 1.000 | 41,7 | 14 |
| 1.500 | 62,5 | 21 |
| 2.000 | 83,3 | 28 |
| 2.500 | 104,2 | 35 |
| 3.000 | 125,0 | 42 |

Antwoorden

Antwoorden op de oefeningen

Paragraaf 1.1

- 1** a $101 - 42 = 59$
b $80 \times 2 = 160$
- 2** a $24 + 7 = 31$
b $5 \times 12 = 60$
c $227 - 112 = 115$
- 3** a $5 \times 146 = 730$
b $44 : 11 = 4$
c $21 \times 5 = 105$
- 4** a $15 \times 12 : 3 = 180 : 3 = 60$
b $7 + 96 : 12 - 9 = 7 + 8 - 9 = 6$
c $9 + 2 - 10 = 1$
d $3 \times 10 : 2 \times 5 = 30 : 2 \times 5 = 15 \times 5 = 75$
- 5** a $2 \times 7 - 5 + 6 = 14 - 5 + 6 = 15$
b $2 \times 7 - (5 + 6) = 14 - 11 = 3$
c $2 \times (7 - 5) + 6 = 2 \times 2 + 6 = 10$
d $(2 + 7) \times 5 - 6 = 45 - 6 = 39$
e $2 + 7 \times 5 - 6 = 2 + 35 - 6 = 31$

Paragraaf 1.2

- 1** a 0,67 c 1,67 e 12,65 g 6,08
b 0,30 d 0,89 f 62,92 h 1,27
- 2** a 2,333 d 0,431 g 64,958 j 0,002
b 10,167 e 1,553 h 69,638
c 0,014 f 3,316 i 698,324
- 3** a 1 mL c 826 mL e 59 mg
b 258 mL d 259 mg f 8.567 mg

- 4 a 0,01 c 13,90 e 0,10 g 0,83
 b 1,14 d 0,03 f 0,02 h 1,00

- 5 a 2 mL per uur.
 b In een uur 2.000 druppels. In een minuut $2.000 : 60 \approx 33$ druppels.

Paragraaf 1.3

- 1 a 522 c 10.010 e 6,33
 b 400 d 8,23 f 63,31
- 2 a 110 c 250 e 11
 b 900 d 20,2 f 7,3
- 3 a 587 c 180 e 39,8
 b 186 d 136,1 f 29,10
- 4 a 230 c 50,12 e 0
 b 168 d 91 f 10
- 5 a 70 c 99 e 67,8
 b 3.800 d 150 f 400.000
- 6 a 10.000 c 1.600 e 18
 b 1.080 d 2,5 f 18
- 7 a 35 c 20 e 0,8
 b 6 d 10 f 20.009
- 8 a 110 c 0,5 e 5
 b 0,02 d 337 f 125
- 9 a 23 c 16 e 30
 b 4,8 d 8 f 30
- 10 a 454,5 mL c 150 cc e 1,40 liter
 b 500 mL d 2,15 liter f 1,8 dL

Paragraaf 1.4

- 1 a 376.000 c 123.000.000.000
 b 0,376 d 1.230.000.000
- 2 a 250.000.000 mg
 b $25^{.07}$ mg = 25E7 mg

- 3 a 6.000.000 IE
b 312.000.000 IE = 312E6 IE
- 4 a 30.000.000 = 3E7
b 30E7 = 3E8
- 5 $6 \times 7 \times 6^{06} = 42 \times 6^{06} = 252^{06} = 2,52^{08} (= 2,52E8)$

Paragraaf 1.5

- 1 Je hebt 165 ingetypt in plaats van 156.
- 2 a Door een schatting te maken: $5.600 - 500 = 5.100$ en dat is ongeveer 5.087.
b $28.512 \approx 30.000$, $48 \approx 50$ en $30.000 : 50 = 3.000 : 5 = 600$.
c $115 : 0,02 = 1.150 : 0,2 = 11.500 : 2 \approx 5.000$.
- 3 a $100 \times 700 = 70.000$
b 6
c $123,456 \times 654,321 = 80.779,853376$
d Ongeveer 10.779.
- 4 a Met je hoofd: $(234 + 234) : 2 = 234$.
b Met je hoofd: $23 \times 96 : 16 = 23 \times 6 = 120 + 18 = 138$.
c Met je hoofd: €7,50.
d Met je hoofd: €1,53.
e Met pen en papier of de rekenmachine: $0,21 \times \text{€}21 = \text{€}4,41$.
f Met je hoofd of met pen en papier: $1.703 - 1.597 = 703 - 597 = 706 - 600 = 106$.
g Met de rekenmachine: $1.234 : 17 = 72,588235294117647058823529411765 \approx 72,59$.
h Met de rekenmachine: $5,01 \times 6,78 \times 0,25 = 8,49195 \approx 8,5$.
- 5 a 6 flesjes is 0,9 liter, 7 flesjes is 1,05 liter.
b Nee, je houdt 0,1 liter over.

Paragraaf 2.1

- 1 a $\frac{1}{10}$ deel van het doosje is 2 capsules,
 $\frac{2}{10}$ is $2 \times 2 = 4$ capsules.
- b 5 capsules
c 12 capsules
d 8 capsules

- 2 a** $\frac{1}{3}$ deel van 24 tabletten is 8, **b** 15 tabletten
 $\frac{2}{3}$ deel is $2 \times 8 = 16$ tabletten. **c** 20 tabletten
d 9 tabletten
- 3 a** $\frac{1}{7}$ deel is 2 tabletten,
 $4 \times 2 = 8$ tabletten.
b Totale kuur (14 tabletten + 6 tabletten extra) = 20 tabletten.
 $\frac{1}{10}$ deel is 2 tabletten,
 $9 \times 2 = 18$ tabletten.

- 4 a** 4 tabletten
- b** 4 van de 12 is $\frac{1}{3}$ deel van één strook.
- c** $\frac{1}{5}$ deel van één strook is 1 zetpil.
 $\frac{8}{5}$ deel is 8 zetpillen.

Dat is een hele strook plus 3 zetpillen.

- 5 a** $\frac{30}{50} = \frac{3}{5}$ deel **c** $\frac{6}{8}$ deel van 50 mL is 37,50 mL.
b $\frac{1}{4}$ deel van 50 mL is 12,50 mL. $\frac{2}{3}$ deel van 50 mL 33,33 mL.
 $\frac{3}{4}$ deel is 37,50 mL. $\frac{6}{8}$ deel is dus meer.

Paragraaf 2.2

- 1** $\frac{1}{4}$
- 2 a** $\frac{3}{4} = \frac{6}{8} = \frac{9}{12} = \frac{75}{100} = \frac{300}{400}$ **b** $\frac{2}{5} = \frac{4}{10} = \frac{6}{15} = \frac{40}{100} = \frac{200}{500}$

| | | | | | | | | | | |
|----------|---|-----|----|----|-----|-----|------|------|------|--|
| 3 | 3 | 75 | 27 | 57 | 102 | 7,5 | 22,5 | 0,75 | 8,25 | |
| | 4 | 100 | 36 | 76 | 136 | 10 | 30 | 1 | 11 | |

- 4 a** Voor twee personen:
- 162,5 gram gele rijst
 - halve eetlepel olijfolie
 - 37,5 gram chorizo
 - halve ui
 - 200 gram gepelde tomaten

- 150 gram tuinboontjes
- 150 gram kabeljauwfilet

b Voor negen personen vermenigvuldig je alle getellen met $\frac{9}{4} = 2,25$.

5 a $2.500 : 24 = 104,17 \text{ mL}$

b $104,17 : 60 = 1,77 \text{ mL}$

6 a $375 = 3 \times 125$. Je hebt 3 liter nodig.

b 3,75 liter bevat $3,75 \times 125 = 468,75$ gram werkzame stof.

Paragraaf 2.3

1 a $\frac{1}{5} = \frac{11}{55}$ en $\frac{1}{11} = \frac{5}{55}$

d $\frac{3}{12} = \frac{6}{24}$ en $\frac{1}{8} = \frac{3}{24}$

b $\frac{1}{12} = \frac{3}{36}$ en $\frac{1}{18} = \frac{2}{36}$

e $\frac{2}{3} = \frac{40}{60}$, $\frac{3}{4} = \frac{45}{60}$ en $\frac{4}{5} = \frac{48}{60}$

c $\frac{1}{121}$ en $\frac{1}{11} = \frac{11}{121}$

f $\frac{1}{6} = \frac{45}{270}$, $\frac{1}{9} = \frac{30}{270}$ en $\frac{1}{15} = \frac{18}{270}$

2 $\frac{5}{9} = \frac{55}{99}$ en $\frac{6}{11} = \frac{54}{99}$. In de eerste zak zit dus iets meer.

3 a $\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$ en $\frac{1}{3} = \frac{4}{12}$

bc iets meer: $\frac{13}{12} = 500 \text{ mL}$ en $\frac{1}{12}$ (41,66 mL).

(NB In de praktijk komt het erop neer dat je '± 550 mL' noteert op de vochtbalans en niet '541,66 mL'.)

4 $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} = \frac{20}{60} + \frac{15}{60} + \frac{12}{60} + \frac{10}{60} = \frac{57}{60}$.

Door de truc van de notaris vindt er uiteindelijk net een beetje andere verdeling plaats van de €57.000 dan volgens de breuken had moeten.

Paragraaf 2.4

1 a $\frac{2}{3}$

d $\frac{7}{12}$

g $2\frac{1}{4}$

j $\frac{19}{60}$

b $\frac{1}{3}$

e $1\frac{17}{30}$

h $\frac{3}{4}$

c $\frac{1}{2}$

f $8\frac{1}{2}$

i $2\frac{23}{30}$

| | | | | |
|----------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 2 | a $\frac{1}{6}$ | d $\frac{1}{30}$ | g $\frac{7}{12}$ | j $\frac{201}{10.100}$ |
| | b $\frac{1}{12}$ | e $\frac{1}{10.100}$ | h $\frac{9}{20}$ | |
| | c $\frac{1}{20}$ | f $\frac{5}{6}$ | i $\frac{11}{30}$ | |

| | | | | |
|----------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 3 | a $\frac{7}{12}$ | d $\frac{1}{30}$ | g 0 | j $1\frac{9}{100}$ |
| | b $\frac{43}{60}$ | e 0 | h $1\frac{7}{60}$ | |
| | c $3\frac{1}{20}$ | f $\frac{5}{12}$ | i $\frac{9}{10}$ | |

Paragraaf 2.5

| | | | |
|----------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | a $\frac{1}{21}$ | c $2\frac{11}{12}$ | e $2\frac{11}{12}$ |
| | b $\frac{12}{35}$ | d $\frac{2}{15}$ | f $9\frac{7}{12}$ |

| | | | |
|----------|--|------------------------|-----------------------------|
| 2 | a $6\frac{1}{4}$ | c $\frac{5}{7}$ | e $\frac{21}{100}$ |
| | b $\frac{130}{9} = 14\frac{4}{9}$ | d $\frac{1}{4}$ | f $\frac{27}{1.000}$ |

| | | |
|----------|--------------------------|---------------------------|
| 3 | a 1 | e $1\frac{1}{100}$ |
| | b 1 | f $1\frac{1}{12}$ |
| | c 1 | |
| | d $\frac{23}{32}$ | |

| | | | |
|----------|------------------------|---------------------------|------------|
| 4 | a $\frac{1}{4}$ | c 1 | e 8 |
| | b 2 | d $2\frac{13}{16}$ | f 1 |

Paragraaf 2.6

| | | |
|----------|---------------|----------------|
| 1 | a 1,5 | c 0,333 |
| | b 0,75 | d 0,002 |

| | | | | |
|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| 2 | a 0,25 | d 0,875 | g 0,35 | j 0,12 |
| | b 0,375 | e 0,05 | h 0,45 | k 0,16 |
| | c 0,625 | f 0,15 | i 0,04 | l 0,375 |

- 3** a $\frac{7}{25}$ c $\frac{12}{25}$ e $\frac{8}{125}$ g $3\frac{7}{50}$
 b $\frac{7}{20}$ d $\frac{18}{25}$ f $\frac{1}{4.000}$ h $100\frac{1}{100}$
- 4** a 0,67 c 1,67 e 2,67
 b 1,33 d 2,33 f 3,67
- 5** a 0,17 L c 0,88 dL e 1,25 g g 3,71 cm
 b 0,67 mL d 0,25 kg f 1,11m h 0,64 cL
- 6** a $14 \times 0,2 \text{ g} + 14 \times 0,4 \text{ g} + 56 \times 0,6 \text{ g} = 2,8 \text{ g} + 5,6 \text{ g} + 33,6 \text{ g} = 42 \text{ g}$.
 b In de fles zit $250 \times 20 \text{ mg} = 5.000 \text{ mg} = 5 \text{ g}$.
 Jan heeft 9 flessen nodig.

Paragraaf 2.7

- 1** a Een half uur plus 20 minuten is 50 minuten, of: $\frac{5}{6}$ uur.
 b zie a: $\frac{1}{6}$ uur.
 c De helft van 20 minten: 10 minuten. Dat is $\frac{1}{6}$ uur.
 d Hoe vaak kun je een flesje van $\frac{1}{3}$ l vullen met een $\frac{1}{2}$ l? $1\frac{1}{2}$ keer.
 e $\text{€}2,25 + \text{€}3,40 = \text{€}5,65$
 $5,65 = 5\frac{65}{100} = 5\frac{13}{20}$
 f Zie e: $1\frac{7}{20}$.
 g 2,5 m stof van €3,20 de meter kost €8.
 h Hoeveel flessen van $\frac{3}{4}$ L kun je vullen met $4\frac{1}{2}$ L?
 6 flessen.
- 2** a 50 minuten plus 30 minuten = 1 uur en 20 minuten: $1\frac{1}{3}$.
 b 2 uur en 18 minuten min 1 uur en 5 minuten is 1 uur en 13 minuten: $1\frac{13}{60}$.
 c $\text{€}5,75 + \text{€}2,80 = \text{€}8,55 = 8\frac{11}{20}$
 d 0,7 meter stof van €2,50 per meter kost $\text{€}1,75 = 1\frac{3}{4}$.
 e Zie d: 125.
 f Zie d: 25.

- 3 a $\frac{3}{7} = \frac{6}{14}$ dat is kleiner dan $\frac{7}{14} = \frac{1}{2}$.
 b Denk aan de tijd: $\frac{9}{10}$ is 54 minuten en $\frac{11}{12}$ is 55 minuten.
- 4 a $\frac{3}{10}$ c $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{50}$
 b $\frac{2}{5}$ d $\frac{1}{3}$
- 5 a Bij patiënt A: $\frac{3}{8}$ van 500 mL = 187,50 mL en patiënt B: $\frac{1}{3}$ van 500 mL = 166,67 mL.
 b $\frac{1}{8} + \frac{3}{8} + \frac{1}{4} = \frac{6}{8}$
 c Meer dan $\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$.

Paragraaf 3.1

| | | | | | |
|---|---------------------|-------|--------|-------|--------|
| 1 | Zuurstof (L) | 2,5 | 150 | 300 | 3.600 |
| | Tijd (min) | 1 min | 60 min | 2 uur | 24 uur |

| | | | | | | |
|---|-----------------------|----|-------|----|-----|-------|
| 2 | Digoxine® (µg) | 20 | 1.400 | 40 | 10 | 1.450 |
| | Gewicht (kg) | 1 | 70 | 2 | 0,5 | 72,5 |

| | | | | | |
|---|------------------------|-----|-------|------------|---------------|
| 3 | Clamoxyl (mg/g) | 500 | 1.500 | 3.000 = 3g | 30 g |
| | Tabletten | 1 | 3 | 6 (1 dag) | 60 (10 dagen) |

| | | | | | | | |
|---|---|----|-------|-------|-------|--------|--------|
| 4 | Milliliter | 1 | 100 | 200 | 400 | 800 | 1.000 |
| | Aantal druppels (Infusievloeistof) | 20 | 2.000 | 4.000 | 8.000 | 16.000 | 20.000 |
| | Aantal druppels (Bloed) | 18 | 1.800 | 3.600 | 7.200 | 14.400 | 18.000 |

| | | | | |
|---|-----------------------|----|-----|-----|
| 5 | a Tegretol® mg | 20 | 100 | 300 |
| | Tegretol® mL | 1 | 5 | 15 |

Per dag heeft Tim 15 mL nodig, per week 105 mL en in 6 weken 630 mL.

| | | | | |
|---|-----------------------|-----|-----|-----|
| b | Aantal flesjes | 1 | 2 | 3 |
| | Tegretol® mL | 250 | 500 | 750 |

630 mL is nodig, dus: 3 flesjes.

| | | | | | | |
|----------------------------|----|-----|------|-----|-----|------|
| 6 a Periciazine® mg | 10 | 5 | 2,5 | 50 | 100 | 105 |
| Periciazine® mL | 1 | 0,5 | 0,25 | 5 | 10 | 10,5 |
| Aantal druppels | 20 | 10 | 5 | 100 | 200 | 210 |

Per keer: 5 druppels.

| | | | | |
|------------------------|------------|-------------|-------------|--------------|
| b Aantal dagen | per keer | 1 dag | 7 dagen | 3 weken |
| Milliliter | 0,25 mL | 0,5 mL | 3,5 mL | 10,5 mL |
| Aantal druppels | 5 druppels | 10 druppels | 70 druppels | 210 druppels |

Je hebt net niet genoeg aan 1 flacon voor 3 weken.

Paragraaf 3.2

- 1 a $0,35 \times 400 = 120 + 20 = 140$
 b $0,9 \times 240 = 240 - 24 = 216$
 c 10% is 168, 5% is 84.
 d 50% is 70, 5% is 7 dus 55% is 77.
 e 10% van 350 is 35, 5% van 350 is 17,5 dus 15% van 350 is 52,5
 f 20% van 450 is 90 en 2% van 450 = 9 dus 82% van 450 is $450 - 90 + 9 = 369$
 g 30% van 90 is 27 dus 130% van 90 is $90 + 27 = 117$
 h 10% van 740 is 74 dus 20% van 740 is 148
 i 1% van 1.280 is 12,8 dus 0,5% van 1.280 is 6,4
 j 1% van 500 is 5 dus 0,4% van 500 is 2 en 100,4% van 500 is 502.

| | | | | |
|--------------|----|----|-----|-----|
| 2 a % | 15 | 5 | 50 | 100 |
| N | 60 | 20 | 200 | 400 |

| | | | | |
|------------|----|---|----|-----|
| b % | 45 | 5 | 50 | 100 |
| N | 18 | 2 | 20 | 40 |

| | | | | | |
|------------|-----|----|---|-----|-----|
| c % | 100 | 10 | 1 | 2,5 | 3,5 |
| N | 800 | 80 | 8 | 20 | 28 |

| | | | |
|------------|-----|----|------|
| d % | 100 | 10 | 5 |
| N | 690 | 69 | 34,5 |

| | | | | | | |
|---|---|-----|------|------|-------|-------|
| e | % | 100 | 10 | 5 | 15 | 85 |
| | € | 105 | 10,5 | 5,25 | 15,75 | 89,25 |

| | | | | | |
|---|---|--------|-------|-------|-----|
| f | % | 100 | 10 | 5 | 2,5 |
| | € | 25.000 | 2.500 | 1.250 | 625 |

| | | | | | |
|---|----|-----|-----|------|------|
| 3 | % | 83 | 8,3 | 16,6 | 99,6 |
| | mg | 500 | 50 | 100 | 600 |

of anders:

| | | | | |
|--|---|-----|-------------------|-----|
| | % | 83 | 1 | 100 |
| | N | 500 | $500 : 83 = 6,02$ | 602 |

| | | | | | | | | |
|---|---|-----|----|-----|---|----|----|-----|
| 4 | % | 100 | 10 | 1 | 2 | 4 | 20 | 40 |
| | N | 350 | 35 | 3,5 | 7 | 14 | 70 | 140 |

Uit de tabel zijn nu de aantallen af te lezen door op te tellen of af te trekken.

| | | | | | | | |
|---|---|---|-----|----|-----|----|------|
| 5 | a | % | 100 | 10 | 5 | 80 | 85 |
| | | N | 70 | 7 | 3,5 | 56 | 59,5 |

| | | | | |
|---|----|-----|----|-----|
| b | % | 100 | 50 | 7,1 |
| | mL | 70 | 35 | 5 |

| | | | | |
|---|----|-----|----|------|
| c | % | 100 | 50 | 25 |
| | mL | 70 | 35 | 17,5 |

Dus 25%.

Paragraaf 3.3

- | | | | | |
|---|---|-------|---|-----------------------------------|
| 1 | a | 120 | g | €7,50 |
| | b | 25 | h | 2.700 |
| | c | 100 | i | €13 |
| | d | 21 | j | €1,30 |
| | e | 90 | k | €47,25 |
| | f | 187 | l | €44,55 |
| 2 | a | 50% | e | 33,3% |
| | b | 25% | f | 80% |
| | c | 12,5% | g | $5 \times 0,125 = 0,625 = 62,5\%$ |
| | d | 12,5% | h | $2 \times 4\% = 8\%$ |

| | | | | | | | | | | |
|----------|---------------|-----|----|----|---|-----|------|----|----|-----|
| 3 | % | 100 | 10 | 30 | 5 | 2,5 | 12,5 | 20 | 15 | 7,5 |
| | Aantal | 120 | 12 | 36 | 6 | 3 | 15 | 24 | 18 | 9 |

- 4** Het maakt niet uit. Eerst 10% korting eraf: komt overeen met $0,90 \times \text{€}900$. Daarna 21% btw erbij: $1,21 \times 0,90 \times \text{€}900 = \text{€}980,10$. Of andersom: $0,90 \times 1,21 \times 900 = \text{€}980,10$.
- 5**
- a 20%, 600 mL, 0,6 L
 - b 37,5%, 1.125 mL, 1,125 L
 - c $0,16 \times 3.000 \text{ mL} = 480 \text{ mL}$

Paragraaf 4.1

- 1**
- a 1 L
 - b 60 mL
 - c 125 cc
 - d 2 dL
- 2**
- a 250 L
 - b 10 L
 - c 5 mL
 - d 2 L
 - e 1 mL
- 3**
- a 10 kg
 - b 0,5 g
 - c 75 kg
 - d 1.000 g
- 4**
- a 3 kg
 - b 1kg
 - c 1 mg
 - d 100 g
- 5**
- a $5,7 \times 9,0 \times 19,7 = 1.010,61 \text{ cm}^3$. Dat is iets meer dan een liter.
 - b Schatting: 6,5 bij 6,5 bij 25 = $1.056,25 \text{ cm}^3$.
- 6**
- a $1 \text{ cc} = 1 \text{ mL} = 0,1 \text{ cL}$
 - b $1 \text{ cc} = 1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} = 0,1 \text{ dm} \times 0,1 \text{ dm} \times 0,1 \text{ dm} = 0,001 \text{ dm}^3 = 0,001 \text{ L} = 1 \text{ mL}$

Paragraaf 4.2

- 1**
- a 0,65 cL
 - b 0,45 mL
 - c 0,45 L
 - d 250 mL
 - e $12 \text{ L} + 340 \text{ mL}$
 - f 3,004 L
 - g 0,5 cL
 - h 74 mL
 - i 0,000074 L
 - j $1 \text{ L} + 24 \text{ mL}$
- 2** $8 \times 125 \text{ mL} = 1.000 \text{ mL} = 1 \text{ L}$, dus 8 kopjes.
- 3** $1,25 \text{ L} = 12,5 \text{ dL} = 125 \text{ cL} = 1.250 \text{ mL} = 1.250 \text{ cc}$

- 4 a 3 L in 4 uur, 1,5 L in 2 uur.
b $5.250 \text{ mL} = 5,250 \text{ L}$
- 5 a *In per os:*
 $125 + 125 + 150 + 330 + 75 + 100 = 1.105 \text{ mL}$
 Sondevoeding: 575 mL
 Infuus: 2.178 mL
 Totaal in: 3.858 mL.
Uit:
 Diurese: $1.600 + 125 + 240 + 180 = 2.145 \text{ mL}$
 Gebruikt: $50 + 75 + 150 = 275 \text{ mL}$
 Totaal uit: 2.420 mL.
 Totaal in is meer dan totaal uit, dus de vochtbalans is positief.
- b $3.858 - 2.420 = 1.438 \text{ mL}$

Paragraaf 4.3

- 1 a 0,027 g d 0,00141 g g 37,800290 kg
 b 3.500.000 mg e 120.000 μg h 82 g = 82.000 mg
 c 1.410 μg f 3 g + 37 mg
- 2 $2,2^{07} \mu\text{g} = 2,2^{04} \text{ mg} = 22.000 \text{ mg} = 22 \text{ g}$
- 3 $1.001.001 \text{ mg} = 1.001.001.000 \mu\text{g}$
- 4 a 10 g
b 1 g
- 5 a Tabletten van 0,5 g.
b Anderhalf tablet.
- 6 125 μg
- 7 a 1 tablet van 0,1 mg en 3 tabletten van 0,025 mg.
b Marije denkt dat 0,025 mg overeenkomt met 250 μg . Driekwart van 250 = 187,5.
- 8 a $3 \times 7 \times 20 = 420 \text{ mg}$
b $40.000 \times 7 = 280.000 \mu\text{g}$

Paragraaf 5.1

- 1 a 0,9 g
b 5% is 5 g per 100 mL, dat is $5 \times 15 \text{ g} = 75 \text{ g}$ op 1.500 mL.
c 0,45 g per 100 mL is 4,5 g per 1.000 mL.
d 50 g

2 a 20 mg/mL is 2.000 mg per 100 mL en dat is 2 g per 100 mL, dus 2%.

| | | | | | |
|-----------|-------|-----|-----|------|------|
| mg | 2.000 | 200 | 100 | 25 | 125 |
| mL | 100 | 10 | 5 | 1,25 | 6,25 |

c $7 \times 4 \times 6,25 \text{ mL} = 175 \text{ mL}$

3 a 10% is 100 mg op 1 mL.

b 750 mg is dus 7,5 mL.

4 a $500 : 625 = 0,8 = 80\%$

b $125 : 625 = 0,2 = 20\%$

5 a 20 mg/uur. $0,2\% = 2 \text{ mg/mL}$, 10 mL/uur = dus 20 mg/mL.

b $20 \times 24 = 480 \text{ mg}$

Paragraaf 5.2

1 a Alleen de glucose wordt opgenomen in het bloed.

b 75 g is 417 mmol = 0,417 Mol; 4,17 Mol is 750 g;
1 Mol is 750 g : 4,17 = 180 g.

c $11,0 \text{ mmol} = 0,011 \text{ Mol} = 0,011 \times 180 \text{ g} = 1,98 \text{ g}$

2 a $3 \times 1.000 \text{ mL} = 3.000 \text{ mL}$

Over is 500 mL.

| | | | |
|--------------------|-------|-----|-------|
| KCl (mmol) | 50 | 10 | 20 |
| Infuus (mL) | 2.500 | 500 | 1.000 |

| | |
|-----|-------|
| 4 | 24 |
| 200 | 1.200 |

20 mmol KCl op 1 liter.

c 20 mmol = 20 mL

d $20 : 1.000 = 0,02 \text{ Mol}$

e 24 mmol = 24 mL (zie tabel)

f $24 : 1.000 = 0,024 \text{ Mol}$

3 1 Mol glucose weegt 180 g (zie opgave 1b).

1 mmol weegt 180 mg.

1 mmol/L is 180 mg/L = 18 mg/dL = 0,18 g/L.

4 $12 : 1,6 = 7,5 \text{ mmol/L}$

$14 : 1,6 = 8,75 \text{ mmol/L}$

$16 : 1,6 = 10 \text{ mmol/L}$

$18 : 1,6 = 11,25 \text{ mmol/L}$

Paragraaf 5.3

- 1 4% is 4 mg op 10 mL = 8 mg op 20 mL.
 40% is 40 mg op 10 mL = 8 mg op 2 mL.
 Neem 2 mL van 40% en vul dit met 18 mL aan tot 20 mL.

2 a

| | | | |
|---------------|-----------|-----|------------------------|
| Nodig: | g | 15 | $15 \times 2,1 = 31,5$ |
| 15% | mL | 100 | 210 |

Er is 31,5 g nodig.

| | | | | |
|------------------|-----------|-----|---|-----------------------|
| Aanwezig: | g | 25 | 1 | 31,5 |
| 25% | mL | 100 | 4 | $31,5 \times 4 = 126$ |

Neem 126 mL van de aanwezige voeding.

b

| | | | |
|---------------|-----------|------|---------------------------|
| Nodig: | g | 12,5 | $12,5 \times 2,1 = 26,25$ |
| 12,5% | mL | 100 | 210 |

Er is 26,25 g nodig.

| | | | | |
|------------------|-----------|-----|---|------------------------|
| Aanwezig: | g | 25 | 1 | 26,25 |
| 25% | mL | 100 | 4 | $26,25 \times 4 = 105$ |

Neem 105 mL van de aanwezige voeding.

c

| | | | |
|---------------|-----------|-----|----------------------------|
| Nodig: | g | 7,5 | $7,5 \times 2,35 = 17,625$ |
| 7,5% | mL | 100 | 235 |

Er is 17,625 g nodig.

| | | | | |
|------------------|-----------|-----|---|--------------------------|
| Aanwezig: | g | 25 | 1 | 17,625 |
| 25% | mL | 100 | 4 | $17,625 \times 4 = 70,5$ |

Neem 70,5 mL van de aanwezige babyvoeding.

3 a

| | | | |
|---------------|-----------|-----|----------------------|
| Nodig: | g | 30 | $30 \times 30 = 900$ |
| 30% | mL | 100 | 3.000 |

| | | | | |
|------------------|-----------|-----|-------------------|---------------------------|
| Aanwezig: | g | 55 | 1 | 900 |
| 55% | mL | 100 | $100 : 55 = 1,81$ | $900 \times 1,81 = 1.636$ |

Neem 1.636 mL en vul aan tot 3.000.

| | | | | |
|----------|---------------|-----------|-----|----------------------|
| b | Nodig: | g | 22 | $22 \times 25 = 550$ |
| | 22% | mL | 100 | 2.500 |

| | | | | |
|--|------------------|-----------|-----|-------|
| | Aanwezig: | g | 55 | 550 |
| | 55% | mL | 100 | 1.000 |

Per dag is 1 liter van 55% nodig, dus minstens 7 liter in voorraad.

| | | | | |
|------------|---------------|-----------|-----|-------|
| 4 a | Nodig: | g | 4,5 | 45 |
| | 4,5% | mL | 100 | 1.000 |

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|-----|----|-----|
| | Aanwezig: | g | 6 | 3 | 45 |
| | 6% | mL | 100 | 50 | 750 |

Je hebt 750 mL nodig, dat is driekwart liter.

| | | | | |
|----------|---------------|-----------|-----|-------|
| b | Nodig: | g | 0,5 | 5 |
| | 0,5% | mL | 100 | 1.000 |

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|-----|------|------|
| | Aanwezig: | g | 6 | 1 | 5 |
| | 6% | mL | 100 | 16,7 | 83,5 |

Nodig: $5 \times 83,5 \text{ mL} = 417,5 \text{ mL}$.

Paragraaf 5.4

| | | | | | |
|------------|-----------|-----|---|----|-----|
| 1 a | IE | 150 | 3 | 21 | 2,1 |
| | mL | 50 | 1 | 7 | 0,7 |

2,1 IE is 0,7 mL per keer.

b $3 \times 0,7 \text{ mL} = 2,1 \text{ mL}$ per dag.

c $3 \times 2,1 \text{ IE} = 6,3 \text{ IE}$ over de gehele dag.

- 2 a** $5.700 \text{ IE} : 9.500 \text{ IE} = 0,6 \text{ mL}$
b $3.800 \text{ IE} : 9.500 \text{ IE} = 0,4 \text{ mL}$
c $47.500 \text{ IE} : 9.500 \text{ IE} = 5,0 \text{ mL}$
d $9.500 \text{ IE} \times 0,8 \text{ mL} = 7.600 \text{ IE}$
e $9.500 \text{ IE} \times 0,3 \text{ mL} = 2.850 \text{ IE}$

- 3 a $65 : 100 = 0,65 \text{ mL}$
 b $76 : 100 = 0,76 \text{ mL}$
 c $2,3 \times 100 \text{ IE} = 230 \text{ IE}$
 d $3,6 \times 100 \text{ IE} = 360 \text{ IE}$
- 4 a 10 IE in 1 mL, dus 7 IE in 0,7 mL.
 b 1,5 mL
 c $0,845 \text{ mL} \times 10 = 8,45 \text{ IE}$

5 a

| | | | |
|-----------|---------|---------|---------|
| IE | 500.000 | 100.000 | 400.000 |
| mL | 2 | 0,4 | 1,6 |

- b $1,8 \times 250.000 \text{ IE} = 450.000 \text{ IE}$
 c $1.000.000 \text{ IE} = 4 \text{ mL}$

Paragraaf 6.1

- 1 a $104 (2.500 : 24 = 104,17)$
 b $20 \times 2.500 = 50.000$ druppels.
 $50.000 : 24 = 2.083,33$ druppels per uur.
 $2.083,33$ druppels: 60 = 27,7 druppels per minuut.
 Instellen op 28 druppels per minuut.
- 2 350×18 druppels = 6.300 druppels.
 $6.300 : 3 = 2.100$ druppels per uur.
 $2.100 : 60 = 35$ druppels per minuut.
 Je stelt in op 35 druppels per minuut.
- 3 a $2.000 : 24 = 83,33$; 83 mL per uur
 b Gemist $3,5 \text{ uur} \times 83 = 290,5$.
 $2.000 - 290,5 = 1.709,5 \text{ mL}$
- 4 a 400 mL per uur
 b 146 mL per uur
 c 236 mL per uur
- 5 a 200 mL per uur.
 b Hij is uitgegaan van een doorlooptijd van een uur.

Paragraaf 6.2

- 1 a 6 ampullen van 2 mL: 12 mL en 36 mL NaCl 0,9%.
 b $12 + 36 = 48 \text{ mL}$. $48 : 24 = 2 \text{ mL}$ per uur.
 c $300 : 48 = 6,25 \text{ mg/mL}$

- 2 1 IE/mL is 50 IE per 50 mL. 50 IE in de ampul is 0,5 mL. Aanvullen tot 50 mL met 49,5 mL NaCl 0,9%.
- 3 a $60 : 24 = 2,5$ mL per uur.
b $80 : 24 = 3,3$ mL per uur.
- 4 a $5,8 \times 24 = 140$ mg per 24 uur.
b $200 : 24 = 8,3$ mL per uur.
c Ongeveer 6 uur.
d $4 \text{ mg/mL in } 50 \text{ mL} = 4 \times 50 = 200 \text{ mg}$. Per 24 uur dus $50 \text{ mL} : 24 = 2,1$ mL per uur.
e $200 \text{ mg morfine en } 24 \times 1,5 \text{ mg} = 36 \text{ mg midazolam}$ aanvullen tot 48 mL met NaCl 0,9%.
f 2 mL per uur.
g Een nieuwe spuit klaarmaken.

Paragraaf 6.3

- 1 a 3 zakken van 500 mL.
b $1.500 : 24 = 62,5 : 63$ mL per uur.
- 2 a $1.000 : 12 = 83,3 : 83$ mL per uur.
b $1.000 : 11 = 90,9 : 91$ mL per uur.
- 3 a Dag 1: 500 mL, dag 2: 1.000 mL, dag 3: 1.500 mL, dag 4: 2.000 mL.
b Dag 1: 21 mL per uur ($500 : 24$).
Dag 2: 42 mL per uur ($1.000 : 24$).
Dag 3: 63 mL per uur ($1.500 : 24$).
Dag 4: 83 mL per uur ($2.000 : 24$).
- 4 Gemist: $\frac{5}{24}$ van 1.500 mL = 312,5 mL. In de komende 24 uur: $1.500 + 312,5 = 1.812,5$ mL.
Snelheid: $1.812,5 : 24 = 75,5$ mL per uur. Instellen op 76.
- 5 a Dag 1: $2.000 : 24 = 83$ mL per uur.
Dag 2: $1.250 : 24 = 52$ mL per uur.
b 750 mL in 12 uur is 62,5 mL per uur.
 $500 : 62,5 = 8$ uur.
c Nee, dat is 250 mL in 6 uur.
d Van zaterdagochtend 8 uur tot maandagochtend 8 uur is 48 uur. Ze heeft $8 \times 400 \text{ mL} = 3.200 \text{ mL}$ nodig.
Dat zijn 7 flessen.

Paragraaf 6.4

- 1 Per os totaal 1.255 mL + 2.000 mL infuus = 3.255 totaal in. Uit 2.150. De vochtbalans is $3.255 - 2.150 = 1.105$ mL. De vochtbalans is dus positief.
- 2 Per os 225 + 1.500 infuus + 1.500 sondevoeding = 3.225 totaal in. Uit: 4.500 urine + 600 braaksel = 5.100. De vochtbalans is $3.225 - 5.100 = -1.875$ mL. De vochtbalans is dus negatief.

Paragraaf 7.1

- 1
 - a 4 keer daags.
 - b Om de 6 uur.
- 2
 - a 1,5 tablet per keer.
 - b 6 tabletten per dag.
- 3
 - a Halve tabletten.
 - b 1 tablet in twee helften.
- 4
 - a
 - Dag 1: 60 mg = 4 van 15 mg.
 - Dag 2: 55 mg = 3 van 15 mg + 2 van 5 mg.
 - Dag 3: 50 mg = 3 van 15 mg + 1 van 5 mg.
 - Dag 4: 45 mg = 3 van 15 mg.
 - Dag 5: 40 mg = 2 van 15 mg + 2 van 5 mg.
 - Dag 6: 35 mg = 2 van 15 mg + 1 van 5 mg.
 - Dag 7: 30 mg = 2 van 15 mg.
 - Dag 8: 25 mg = 1 van 15 mg + 2 van 5 mg.
 - Dag 9: 20 mg = 1 van 15 mg + 1 van 5 mg.
 - Dag 10: 15 mg = 1 van 15 mg.
 - Dag 11: 10 mg = 2 van 5 mg.
 - Dag 12: 5 mg = 1 van 5 mg.
 - b Tot en met dag 5: $60 + 55 + 50 + 45 + 40 = 250$ mg.
- 5
 - a 3 tabletten (= 0,025 mg),
 - b 1 tablet (= 0,1 mg).
- 6 Tot maandagmorgen is ongeveer 48 uur. Dat zijn 8 periodes van 6 uur. Ze heeft 12 tabletten nodig.

Paragraaf 7.2

- 1
 - a 43: $120 = 0,358$ mL
Afgerond 0,36 mL.
 - b 67: $120 = 0,558$ mL
Afgerond 0,56 mL.

- 2 $0,5 \text{ mg/mL} = 500 \text{ } \mu\text{g/mL}$. Dit is $500:20 = 25 \text{ } \mu\text{g/druppel}$.
 $150 \text{ } \mu\text{g} = 6 \text{ druppels}$.

3 a

| | | | |
|-----------|-----|------|------|
| mg | 300 | 75 | 225 |
| mL | 1 | 0,25 | 0,75 |

Dus $0,75 \text{ mL}$ per keer.

b $2 \times 0,75 = 1,5 \text{ mL}$

4 a

| | | | | |
|-----------|------|-----|------|------|
| mg | 0,05 | 0,5 | 0,25 | 0,75 |
| mL | 1 | 10 | 5 | 15 |

15 mL als oplaaddosis.

b

| | | | |
|-----------|------|-----|-------|
| mg | 0,05 | 0,5 | 0,125 |
| mL | 1 | 10 | 2,5 |

$2,5 \text{ mL}$ per dag.

5 a

| | | | | |
|-----------|-----|----|-----|-----|
| mg | 125 | 25 | 5 | 95 |
| mL | 5 | 1 | 0,2 | 3,8 |

$3,8 \text{ mL}$ per dag.

Paragraaf 7.3

- 1 a $100 \text{ IE in } 1 \text{ mL}$; $50 \text{ IE} = 0,5 \text{ mL}$.
 b $65 \text{ IE in } 0,65 \text{ mL}$.
 c $35 \times 3 = 105 \text{ IE}$.
 $260 \text{ IE} - 105 \text{ IE} = 155 \text{ IE}$.
 $155 \text{ IE} : 35 = 4,5$: 4 keer.
 d $5 \times 35 = 175$.
 $260 \text{ IE} - 175 \text{ IE} = 85 \text{ IE}$.
 Nog 2 keer.

- 2 a 5%

| | | |
|-----------|----|-----|
| mg | 50 | 10 |
| mL | 1 | 0,2 |

- b 5%

| | | | | |
|-----------|----|-----|------|------|
| mg | 50 | 5 | 2,5 | 7,5 |
| mL | 1 | 0,1 | 0,05 | 0,15 |

| | | | |
|----------|-----------|----|------|
| c | mL | 1 | 0,25 |
| | mg | 50 | 12,5 |

- 3** 1.000.000 IE in 15 mL = 6.666,7 IE/mL. Nodig: $350.000:6666,7 = 5,25$ (afgerond) mL.

| | | | | |
|------------|-----------|-------|-------|-------|
| 4 a | IE | 5.000 | 2.500 | 7.500 |
| | mL | 2 | 1 | 3 |

| | | | | |
|----------|-----------|-------|-------|-------|
| b | IE | 5.000 | 1.000 | 6.500 |
| | mL | 2 | 0,4 | 2,6 |

Paragraaf 7.4

- 1** Nee, per inhalatie 250 µg terbutaline, dat is 50 µg te veel per inhalatie.

- 2** $20 \mu\text{g} = 0,02 \text{ mg}$
 $0,02 \text{ mg} \times 200 \text{ inhalaties} = 4 \text{ mg}$

| | | | | | |
|------------|-----------|-----|-----|------|------|
| 3 a | mg | 500 | 250 | 25 | 275 |
| | mL | 1 | 0,5 | 0,05 | 0,55 |

- b** 3,45 mL NaCl 0,9%

- 4 a** 5 mg in 2,5 mL is 0,5 mg in 0,25 mL en 5,5 mg in 2,75 mL.
b 1,25 mL NaCl 0,9%

| | | | | | |
|------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
| 5 a | µg | 250 | 125 | 50 | 175 |
| | mL | 2 | 1 | 0,4 | 1,4 |

- b** 2 mL

- c** 0,6 mL NaCl 0,9%

Paragraaf 7.5

- 1 a** 8 mL (1 mL = 10 mg),
4 ampullen.
b 4 mL,
2 ampullen.

| | | | | | |
|----------|-----------|----|----|-----|-----|
| 2 | mg | 40 | 80 | 100 | 180 |
| | mL | 1 | 2 | 2,5 | 4,5 |

Per keer 4,5 mL.

| | | | | | |
|------------|-----------|-----|------|------|-------|
| 3 a | mg | 150 | 50 | 100 | 1.000 |
| | mL | 1 | 0,33 | 0,67 | 6,7 |

Per keer 6,7 mL.

b Nodig: 2 ampullen.

- 4** Op vrijdag nog 2 giften, zaterdag 4 giften, zondag 4 giften, maandag 2 giften, totaal 12 bolletjes.
(2 + 4 + 4 + 2 = 12)

| | | | | | |
|------------|-----------|----|----|-----|-----|
| 5 a | mg | 25 | 50 | 5 | 60 |
| | mL | 2 | 4 | 0,4 | 4,8 |

Dag 1 tot en met 4: 4,8 mL.

- b** Dag 5: 55 mg, dag 6: 50 mg, dag 7: 45 mg, dag 8: 40 mg, dag 9: 35 mg, dag 10: 30 mg, dag 11: 25 mg, dag 12: 20 mg, dag 13: 15 mg, dag 14: 10 mg, dag 15: 5 mg, dag 16: 0 mg.
- c** Per dag 5 mg = 0,4 mL minder.
Dag 5: 4,4 mL; dag 6: 4,0 mL; dag 7: 3,6 mL; dag 8: 3,2 mL; dag 9: 2,8 mL; dag 10: 2,4 mL; dag 11: 2,0 mL; dag 12: 1,6 mL; dag 13: 1,2 mL; dag 14: 0,8 mL; dag 15: 0,4 mL; dag 16: 0 mL.

Paragraaf 8.1.

- 1 a** $200 \times 2 \text{ L} = 400 \text{ L}$
b $200 \times 10 \text{ L} = 2.000 \text{ L}$
c $200 \times 40 \text{ L} = 8.000 \text{ L}$
- 2 a** $350 : 2 = 175 \text{ bar}$
b $350 : 10 = 35 \text{ bar}$
- 3 a** Onjuist: hoe hoger de druk in de cilinder, hoe meer zuurstof er vrijkomt.
Voorbeeld: bij een 2 liter-cilinder staat de manometer op 175 bar. Hierbij komt 350 L zuurstof vrij. Wanneer de manometer op 200 bar zou staan, komt er 400 L zuurstof vrij.
b $175 \times 40 \text{ L} = 7.000 \text{ L}$
c $1.800:40 = 45 \text{ bar}$

- 4 a $100 \times 2 = 200$ L zuurstof over.
 b Er was $130 \times 2 = 260$ L - $200 = 60$ L gebruikt.
- 5 a 1.900 L en 3.80 L
 b $375 : 2 = 187,5$ bar

Paragraaf 8.2.

- 1 a Er komt $10 \text{ L} \times 115 = 1.150$ L zuurstof vrij. Dat is goed voor $1.150 : 2 = 575$ minuten. Dat is 9 uur en 35 minuten.
 b 1 uur en 40 minuten.
- 2 Er is $145 \times 2 \text{ L} = 209$ L zuurstof. Gebruik: $4 \text{ L/min} = 240 \text{ L/uur}$. Je hebt dus genoeg voor 1 uur en 12,5 minuut.
- 3 Ze is 36 uur onderweg en heeft $36 \times 60 \times 1,5 = 3.240$ L nodig.
 Een cilinder levert 2.000 L.
 Ze heeft 2 cilinders nodig.
- 4 a In de zuurstofcilinder was nog 60 L aanwezig. Mevrouw heeft dus 60 L per uur gekregen in plaats van 30 L zuurstof per uur. Dat is 1 liter per minuut.
 b In 3 uur is er 90 L zuurstof nodig: dan moet de atmosferische druk minstens 9 bar zijn.
- 5 a $120 \times 10 = 1.200$ liter zuurstof.
 $1.200 : 2 = 600$ minuten. Dit is 10 uur.
 b Om 16.00 uur heeft mevrouw Exalto $8 \times 120 = 960$ liter zuurstof gehad.
 Er is nog $1.200 - 960 = 240$ over. De manometer zal op $240 : 10 = 24$ bar staan.

Gemengde opdrachten

- 1** $200 \mu\text{g} = 0,2 \text{ mg}$
 $0,2 \times 17 = 3,4 \text{ mg}$
 $3,4 \text{ mg} = 3,4 \text{ mL}$
- 2** $0,25 \text{ mg} = 250 \mu\text{g}$
 $62,5 \mu\text{g} : 250 = 0,25$
 Een kwart tablet.
- 3** $0,15 \text{ mg} = 150 \mu\text{g}$
 $150 : 50 = 3 \text{ mL}$
- 4** 4,2% is 42 mg per mL.
 $690 : 42 = 16,4 \text{ mL}$
- 5** **a** 5% is 50 mg per mL.
 $95 : 50 = 1,9 \text{ mL}$
b $70 : 50 = 1,4 \text{ mL}$
- 6** **a** $1.000 + 250 + 250 + 100 + 100 = 1.700 \text{ mL}$
b $1.000 : 21 = 47,6 : 48 \text{ mL per uur.}$
c $1.000 \times 20 = 20.000$
 $20.000 : 21 = 952,38$
 $952,38 : 60 = 15,87$
 16 druppels per minuut.
- 7** **a** $0,25\% = 2,5 \text{ mg/mL}$
 $2,5 \times 12,5 = 31,25 \text{ mg in } 50 \text{ mL}$
 Dat is $0,625 \text{ mg/mL}$.
 In een uur $6 \times 0,625 = 3,75 \text{ mg}$.
b $24 \times 3,75 = 90 \text{ mg}$
c $50 \mu\text{g in } 50 \text{ mL is } 1 \mu\text{g/mL}$.
 Dat is $6 \mu\text{g}$ in een uur en
 $24 \times 6 = 144 \mu\text{g} = 0,144 \text{ mg in } 24 \text{ uur}$.
- 8** **a** 150 mg
b $24 \times 3 = 72 \text{ mmol}$
c Verdeel in 5 halve liters. Per halve liter $72 : 5 = 14,4 \text{ mmol KCl}$.
 In de literzakken: 28,8 mmol en in de halveliterzak: 14,4 mmol.

- 9 a** De pompstand was afgerond 104 mL per minuut. De pomp heeft 21,5 uur gelopen, totaal is er $21,5 \times 104 = 2236$ mL ingelopen.
- b** 13 uur op woensdag: $13 \times 104 = 1.352$ mL = 13,52 dL.
- c** Op dinsdag mist hij 2,5 uur, op woensdag 11 uur.
Totaal: $13,5 \times 104$ mL = 1.404 mL is afgerond 1,4 L.
- 10 a** Meneer krijgt $80 \times 50 = 4.000$ IE. Dit zit in een spuit van 0,4 mL.
- b** Na 4 weken 80×75 IE = 6.000. Dit zit in een spuit van 0,6 mL.
- 11 a** 12 mL furosemide (= 120 mg) en 36 mL NaCl 0,9%.
- b** 2 mL/uur.
- c** In de spuit zit 120 mg in 48 mL = 2,5 mg/mL. Je moet 80 mg/24 uur geven. Dit is 3,33 mg/uur.

| | | | | |
|-----------|-----|------|------|------|
| mg | 2,5 | 0,25 | 3,25 | 3,50 |
| mL | 1 | 0,1 | 1,3 | 1,4 |

Je kunt de spuitenpomp met deze concentratie niet zo instellen dat de patiënt 80 mg / 24 uur krijgt. Je moet een nieuwe spuit maken.

12

| | | | |
|-----------|-------|-----|----|
| mg | 1.000 | 100 | 10 |
| mL | 100 | 10 | 1 |

13 a

| | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|
| mg | 2,5 | 0,5 | 1 | 1,5 |
| mL | 1 | 0,2 | 0,4 | 0,6 |

- b** 1,2 mL
- c** $2 \times 7 \times 1,5 = 21$ mg
- d** $21 \times 0,4 = 8,4$ mL (zie tabel)

- 14** Per dag: 800 mL.
4 zakken: 2 L = 2.000 mL. Goed voor 2,5 dag.

15 a

| | | | | |
|-----------|----|-----|------|------|
| mg | 10 | 5 | 2,5 | 7,5 |
| mL | 5 | 2,5 | 1,25 | 3,75 |

De eerste keer: 3,75 mL.

- b** De tweede keer: 2,5 mL.

- 16** 35 mmol is 35 mL, verdelen over 2 zakken: 17,5 mL per zak.

- 17 a** Totaal nodig: $50 + 100 + 200 + 300 = 650$ mg.
Aanwezig: $150 + 300 + 200 = 650$ mg. Precies genoeg.

- b** Dag 1: 2×1 tablet 25 mg.
Dag 2: 2×2 tabletten van 25 mg.
Dag 3: $2 \times$ half tablet 200 mg.
Dag 4: $2 \times$ anderhalf tablet 100 mg.
- 18 a** $2 \times 110 = 220$ L
b Genoeg: $60 \times 1,5 = 90$ L.
c Nodig: $8 \times 60 \times 2 = 960$ L.
Druk: minstens: $960 : 2 = 480$ bar.
- 19 a** Dag 1: $250 : 4 = 62,5$ mL.
Dag 2: $500 : 6 = 83,3$ mL.
Dag 3: $750 : 8 = 93,8$ mL.
b Dat is $600 : 5 = 120$ mL per uur.
Dat is te snel.
- 20 a** Week 1: 20 mg = 10 mL en vervolgens iedere week 1 mL minder. Dus per dag in een week 10 - 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1.
Totaal $7 \times (10 + 9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1) = 7 \times 55$ mL.
b $7 \times 55 = 385$ mL. Ze moet dus 3 flesjes van de apotheek halen.
- 21 a** 1) 4 mL *furosemide* in de spuit. Aanvullen met 44 mL NaCl tot 48 mL. 2) 5 mL *furosemide* in de spuit en aanvullen met 45 mL NaCl 0,9% (concentratie in de spuit 1 mg/mL).
b 1) 2 mL per uur. 2) $40:24 = 1,6666$ mL/uur, afgerond 1,7 mL/uur.
- 22 a** $250 \text{ mL} = 250 \times 18 = 4.500$ druppels.
4.500 druppels moeten in $4 \times 60 = 240$ minuten inlopen.
 $4.500 : 240 = 450 : 24 = 18,75$ druppels per minuut.
Afgerond 19 druppels per minuut.
b $\frac{3}{4} \times 250 \text{ mL} = 187,5 \text{ mL}$

Verklarende woordenlijst A-Z

Afronden: je kiest het dichtstbijzijnde getal met het gewenste aantal decimalen.

Bar: de eenheid van druk in een zuurstofcilinder.

Centi: honderdste.

Concentratie: het gedeelte van stof A dat in stof B zit , bijvoorbeeld: concentratie 1% is 1 g op 100 mL.

Deci: tien.

Decimaal getal: zie Kommagetal.

Drukregelaar: regelt de hoeveelheid zuurstof per minuut die vrijkomt.

Eenheid: waarmee je de gemeten grootte vergelijkt, bijvoorbeeld de meter bij lengte.

Gelijknamige breuken: breuken met dezelfde noemer.

Gelijkwaardige breuken: breuken hebben dezelfde waarde; hetzelfde kommagetal.

Gemengd getal: natuurlijk getal en een breuk, bijvoorbeeld $8\frac{2}{3}$.

Grootte: dat wat je meet, bijvoorbeeld lengte of gewicht.

Haakjes (in een berekening): reken eerst uit wat tussen haakjes staat.

Internationale eenheid (IE): hoeveelheid werkzame stof in een medicijn.

Infuuspomp: druppelgestuurd infuus.

Intraveneus: toedienen van een medicijn via een ader.

KCl: kaliumchloride.

Kilo: duizend.

Kilogram: duizend gram.

Kommagetal: getal geschreven in decimale notatie, bijvoorbeeld $21,03 = 21 + \frac{7}{30} + \frac{3}{100}$.

Manometer: geeft de druk in een zuurstofcilinder aan.

Microgram (μg , mcg): een duizendste milligram, een miljoenste gram.

Milli: duizendste.

Milligram (mg): een duizendste gram.

Milliliter (mL, cc, cm^3): een duizendste liter.

Millimol (mmol): een duizendste Mol (6×1.020).

Mol: 6×10^{23} werkzame deeltjes in een stof.

NaCl: natriumchloride.

Noemer: het onderste getal in een breuk.

Percentage: zie Procent.

Procent: gedeelte van 100, bijvoorbeeld 13% is 13 van 100.

Reduceerventiel: zie Drukregelaar.

Sondevoeding: vloeibare voeding rechtstreeks in de maag.

Spuitenpomp: geschikt om doorloopsnelheid heel nauwkeurig te regelen.

Teller: het bovenste getal in een breuk.

Verhoudingstabel: middel om handig en inzichtelijk met verhoudingen te rekenen.

Volumetrische pomp: regelt doorloopsnelheid in milliliter per uur.

Wetenschappelijke notatie voor heel grote en kleine getallen, bijvoorbeeld $56^{03} = 56E3 = 56 \times 10^3 = 56.000$.