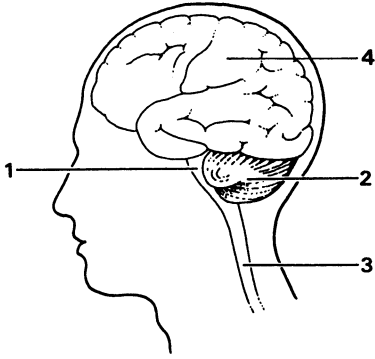


- 1. c** De wand van het gehele spijsverteringskanaal is bekleed met een of meer lagen nauw aaneensluitende dekweefselcellen ----> dekweefsel komt voor.
In de wand van het gehele spijsverteringskanaal komen kring- en lengtespieren voor (peristaltische bewegingen worden uitgevoerd) ----> spierweefsel komt voor.
Via uitlopers van zenuwcellen worden impulsen naar de spieren in de wand van de slokdarm geleid ----> zenuwweefsel komt voor. In de wand van de slokdarm komt geen bot voor ----> beenweefsel komt niet voor.
- 2. a** Tijdens de ziekteperiode van Piet zijn antistoffen gevormd. Door de antistoffen in het bloed is het lichaam van Piet beschermd (immuun) tegen de ziekteverwekker die de bof veroorzaakt.
Hemoglobine speelt een rol bij het transport van zuurstof.
Bloedplaatjes en fibrinogeen spelen een rol bij de stolling.
- 3. a** Cijfer 1 = long; cijfer 2 = maag; cijfer 3 = dikke darm; cijfer 4 = dunne darm.
Uitscheidingsorganen bij de mens zijn: de nieren, de lever en de longen. Via de longen wordt koolstofdioxide uitgescheiden.
- 4. c** Via de placenta worden stoffen tussen moeder en ongeboren kind uitgewisseld:
- zuurstof en voedingsstoffen (onder andere glucose) gaan van het bloed van de moeder naar het bloed van het kind;
- koolstofdioxide en andere afvalstoffen gaan van het bloed van het kind naar het bloed van de moeder ----> c juist.
- 5. b** Alvelessap bevat een enzym voor de vertering van vetten. Door gal wordt vet in kleine druppeltjes verdeeld. De vertering van vet door alvelessap gaat sneller in aanwezigheid van gal ----> in buis 2 wordt vet sneller verteerd dan in buis 4.
Bij 37 °C (lichaamstemperatuur) gaat de vertering van vet door het enzym in alvelessap veel sneller dan bij 4 °C ----> in buis 2 wordt vet veel sneller verteerd dan in de buizen 1 en 3.
- 6. c** Insuline is een eiwit. Maagsap bevat een enzym voor de vertering van eiwitten ----> c juist.
Gal bevat geen spijsverteringsenzym; speeksel bevat een enzym voor de vertering van koolhydraten.
- 7. c** Het hormoon insuline wordt gevormd in de alveesklier; insuline is werkzaam in de lever en in de spieren ----> bewering 1 onjuist.
Hormonen worden via het bloed afgevoerd (niet via een buis) en komen via het bloed in alle delen van het lichaam terecht ----> beweringen 2 en 3 juist.
- 8. b** Het glucosegehalte van het bloed wordt vooral geregeld door de hormonen insuline en glucagon. Deze hormonen worden gevormd in de alveesklier en zijn werkzaam in de lever ----> bewering 1 juist.
In de alveesklier worden enzymen gevormd voor de vertering van eiwitten, vetten en koolhydraten. In de lever wordt gal gevormd; gal bevat geen spijsverteringsenzymen ----> bewering 3 juist.
- 9. a** Twee belangrijke functies van de grote hersenen zijn:
1. het verwerken van impulsen uit de zintuigen;
2. het regelen van gewilde spierbewegingen ---->
bij de activiteiten 1 en 2 spelen de grote hersenen een rol.
Impulsen voor reflexen op schouderhoogte en lager worden via het ruggemerg geleid, niet via de hersenen ----> bij activiteit 3 spelen de grote hersenen geen rol.

10. c



Cijfer 1: hersenstam
 Cijfer 2: kleine hersenen
 Cijfer 3: ruggemerg
 Cijfer 4: grote hersenen

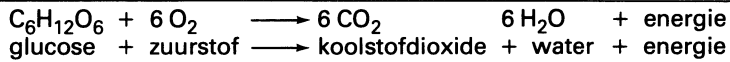
- 11. a** Bewering 1 juist : rond de eicel bevinden zich spermacellen ----> bevruchting gaat plaatsvinden.
 Bewering 2 onjuist: een eicel heeft 23 (n) chromosomen.
 Bewering 3 onjuist: een bevruchte eicel is ontstaan uit een eicel met 23 (n) chromosomen en een spermacel met 23 (n) chromosomen ----> een bevruchte eicel heeft 46 (n) chromosomen.
- 12. c** Een spermacel van een man bevat:
 - 22 chromosomen met een X-chromosoom òf
 - 22 chromosomen met een Y-chromosoom.
 Een eicel van een vrouw bevat altijd 22 chromosomen met een X-chromosoom ---- een eicel met Y-chromosoom (type 2) komt niet voor.
- 13. c** Deel 1 = hoornvlies; deel 2 = lens; deel 3 = iris; deel 4 = straalvormig lichaam met kringspier.
 In de iris bevinden zich kring- en lengtespiertjes. Door deze spiertjes kan de pupil groter en kleiner gemaakt worden, waardoor de hoeveelheid licht wordt geregeld die op het netvlies valt.
- 14. b** Bij de mens kan een ooglenz boller worden door samentrekking van de kringspier in het straalvormig lichaam van een oog ----> de ogen accommoderen, waardoor voorwerpen op korte afstand van een oog scherp kunnen worden gezien.
 Bij de vis kan de ooglenz niet van vorm veranderen ----> vissen kunnen niet op dezelfde wijze accommoderen.
- 15. c** Tracheeën komen voor bij insecten; het zijn met lucht gevulde buizen die zich vertakken in het hele lichaam van insecten.
 Bij insecten vormt de opperhuid aan de buitenkant een zeer stevige laag van chitine ----> insecten hebben een uitwendig skelet van chitine.
- 16. d** Koolstofdioxide en water worden gevormd bij de verbranding; koolstofdioxide en water worden gebruikt bij de fotosynthese.
 Paddestoelen (planten zonder bladgroen) en insecten voeren alleen verbranding uit ----> afgifte koolstofdioxide en water.
 Varens (planten met bladgroen) voeren 's nachts alleen verbranding uit ----> afgifte koolstofdioxide en water.
- 17. b** De stevigheid van planteweefsels, waarvan de cellen geen houtstof of kurkstof in de celwanden hebben afgezet, komt voornamelijk tot stand door de turgor ----> c juist.

- 18. b** Bij 1: water kan door verdamping via de bladeren verloren gaan.
 Bij 2: water kan door verdamping via een deel van de bladeren en via de pot met aarde verloren gaan ----> 2 is ongeschikt.
 Bij 3: water kan door verdamping via de pot met aarde verloren gaan.
 Bij 4: verdamp water blijft binnen de opstelling.
 Bij 1 gaat uitsluitend water verloren via de bladeren en/of de stengels, bij 4 gaat geen water verloren ----> na 24 uur weegt 1 minder dan 4 ----> het verschil in gewicht wordt alleen veroorzaakt door het waterverlies via de bladeren en/of stengels.
- 19. d** Zie ook antwoord 18.
 Bij 3 gaat uitsluitend water verloren via de pot met aarde, bij 4 gaat geen water verloren ----> na 24 uur weegt 3 minder dan 4 ----> het verschil in gewicht wordt alleen veroorzaakt door het waterverlies via de pot met aarde.
- 20. a** In totaal worden 300 bollen in het donker gezet en 300 bollen in het licht ----> de invloed van licht op het uitlopen van de bollen kan nagegaan worden.
 In totaal worden 200 bollen bij drie verschillende waarden van de temperatuur (25 °C, 15 °C en 5 °C) gezet ----> de invloed van de temperatuur op het uitlopen van de bollen kan worden nagegaan.
- 21. d** Tussen half 6 en 7 uur en tussen 20 uur en 21 uur is de zuurstofproductie niet gelijk aan 0; voor half 6 en na 21 uur is de zuurstofproductie 0 ----> conclusies Jacqueline en Kees onjuist.
 Vanaf half 6 tot 7 uur is het zuurstofverbruik hoger dan de zuurstofproductie ----> opname zuurstof ----> conclusie Johan onjuist.
 Vanaf 20 uur is het zuurstofverbruik hoger dan de zuurstofproductie ----> afgifte zuurstof ----> conclusie Marijke juist.
- 22. b** In de F₁ zijn alle nakomelingen rood ----> het gen voor rood is dominant over het gen voor wit. Noem het gen voor rood E, voor wit e.
 P genotype: EE × ee
 F₁ genotype: Ee
 F₁ × F₁ genotype: Ee × Ee
 F₂ genotype: 1/4 EE + 2/4 Ee + 1/4 ee
 fenotype : 75% rode bloemen + 25% witte bloemen
- 23. d** De tekeningen geven de ongeslachtelijke voortplanting (deling) bij de amoëbe weer. Nakomelingen die door ongeslachtelijke voortplanting zijn ontstaan, hebben hetzelfde genotype als het individu waaruit zij zijn ontstaan ----> genotype van de cellen 1, 2 en 3 is gelijk.
- 24. d** Bij de kruisingen a en b krijgen alle nakomelingen het gen E van de ouder met genotype EE ----> alle nakomelingen hebben lange vleugels ----> a en b onjuist.
 Bij kruising c heeft 3/4 deel van de nakomelingen genotype EE of Ee (lange vleugels), 1/4 deel genotype ee (korte vleugels). Bij kruising d heeft 1/2 deel van de nakomelingen genotype Ee (lange vleugels) en 1/2 deel genotype ee (korte vleugels).
 De verhouding lang: kort onder de nakomelingen is ongeveer 1 : 1 ----> c onjuist, d juist.
- 25. c** Een mannetjesvlieg heeft twee verschillende geslachtschromosomen: een X-chromosoom en een Y-chromosoom; de twee chromosomen van elk ander chromosomenpaar hebben dezelfde vorm.
 Chromosomenpaar 3 bij vlieg Q heeft twee verschillende chromosomen ----> c juist.

- 26. b** De witte en de grijze muis van de P generatie zijn homozygoot; alle nakomelingen van de F₁ generatie zijn grijs ----> het gen voor grijs is dominant over het gen voor wit.
- 27. a** Noem het gen voor grijs E, voor wit e.
De grijze muis van de P generatie is homozygoot ----> genotype EE; de witte muis van de P generatie is homozygoot ----> genotype ee ----> alle F₁ muizen hebben het genotype Ee en zijn heterozygoot grijs ----> a juist.
- 28. c** De witte muis van de P generatie heeft genotype ee; de grijze muis van de P generatie kan genotype EE hebben ----> alle F₁ muizen hebben dan het genotype Ee en zijn grijs ----> de F₁ kan juist zijn.
De F₁ dieren hebben het genotype Ee en worden onderling gekruist ----> onder de F₂ muizen kunnen zowel grijze muizen (genotype EE of Ee) als witte muizen (genotype ee) voorkomen ----> de F₂ kan juist zijn.
- 29. c** Bloem 1: stamper en meeldraden; bloem 2: alleen stamper; bloem 3: alleen meeldraden.
Meiose treedt bij planten op in de stampers en in de meeldraden.
- 30. a** Zaadbeginsels bevinden zich in het vruchtbeginsel van een stamper ----> bloem 1 en bloem 2.
- 31. b** Bij een plant treedt bevruchting op in de zaadbeginsels; de plant met bloemen van type 3 bezit geen stamper ----> er treedt geen bevruchting op.
In de plant met bloemtype 1 kan bevruchting optreden na zelfbestuiving en na kruisbestuiving.
In de plant met bloemtype 2 is bevruchting alleen mogelijk na kruisbestuiving.
- 32. c** Verbranding vindt plaats in alle levende cellen van alle organismen ----> c juist.
- 33. a** Bij planten vindt meiose plaats in de stampers en in de meeldraden. De stampers en meeldraden van de boneplant zijn nog niet ontwikkeld ----> a juist.
- 34. c** De zaadlobben van stadium 3 zijn nog niet verschrompeld ----> ze bevatten nog reservestoffen ----> deze stoffen worden gebruikt.
De bladeren van stadium 3 bevatten bladgroen ----> fotosynthese wordt uitgevoerd ----> de gevormde stoffen worden gebruikt.
- 35. b** Door producenten (planten met bladgroen) wordt fotosynthese uitgevoerd. Bij de fotosynthese wordt energie van het zonlicht opgeslagen in glucose.
Door producenten, consumenten en reduceren wordt verbranding uitgevoerd. Bij de verbranding wordt de vastgelegde energie in glucose weer vrijgemaakt.
- 36. a** Door producenten wordt energie opgeslagen bij het uitvoeren van fotosynthese. Bij de fotosynthese wordt CO₂ gebruikt:
- $$6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{lichtenergie} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$$

$$\text{koolstofdioxide} + \text{water} + \text{lichtenergie} \longrightarrow \text{glucose en zuurstof}$$
- > a juist.

- 37. c** Door producenten, consumenten en reducenten wordt verbranding uitgevoerd. Bij de verbranding wordt CO_2 gevormd:



----> met de pijlen 2, 3 en 4 wordt verbranding weergegeven.

- 38. b** Producenten (groene planten) zijn autotroof.
Consumenten en reducenten zijn heterotroof.
- 39. b** Door verdamping van water in de bladeren wordt water aan de houtvaten in de stam onttrokken. In de houtvaten ontstaat hierdoor een zogenaamde onderdruk ----> de houtvaten vernauwen enigszins.
- 40. b** Overdag is de verdamping van water in de bladeren veel hoger dan 's nachts (huidmondjes gesloten) ----> veel meer water wordt aan de houtvaten onttrokken ----> overdag wordt veel meer water per minuut door de houtvaten getransporteerd.
- 41. b** Via houtvaten wordt water met opgeloste stoffen (zouten) in opwaartse richting getransporteerd ----> b juist.
Via bastvaten worden assimilatieproducten (onder andere glucose) van de bladeren vooral in neerwaartse richting getransporteerd.
- 42. b** Door de verdamping van water in de bladeren wordt water aan de houtvaten in de stam onttrokken ----> door de verdamping ontstaat de zuigkracht van de bladeren.
- 43. c** Verbranding:
- | |
|--|
| glucose + zuurstof \longrightarrow koolstofdioxide + water + energie |
|--|
- Zuurstof is nodig, koolstofdioxide en water worden gevormd.
- 44. a** Het aantal hartslagen per minuut neemt toe ----> meer zuurstof wordt in de hartspier verbruikt ----> meer bloed wordt via de kransslagaders naar de hartspier vervoerd.
- 45. a** Het zware en vermoeide gevoel ontstaat door prikkeling van zintuigcellen onder invloed van de afvalproducten.
Bewustwording van prikkeling van zintuigcellen vindt in de grote hersenen plaats.
- 46. a** Via het bloed wordt warmte uit de spieren afgevoerd.
Bij stijging van de lichaamstemperatuur door warmteproductie in de spieren wordt deze stijging zoveel mogelijk tegengegaan door verwijding van de bloedvaten in de huid ----> meer doorbloeding van de huid ----> meer afgifte van warmte aan de omgeving.
- 47. a** Cijfer 3 = nier; cijfer 4 = urineleider; cijfer 5 = blaas.
Urine wordt gevormd in de nierschors en het niermerg van een nier.
- 48. a** Bloed wordt via 1 naar een nier gevoerd en via 2 van een nier afgevoerd (zie pijlen) ----> 1 is een nierslagader, 2 een nierader.
In een nier vindt verbranding plaats ----> verbruik van zuurstof ----> het zuurstofgehalte in een nierslagader is hoger dan in een nierader en hoger dan in de urineleider.

- 49. b** Cijfer 5 = blaas; cijfer 6 = beenslagader; cijfer 7 = beenader.
In de beenweefsels vindt verbranding plaats ----> verbruik van glucose ----> het glucosegehalte van het bloed in een beenslagader is hoger dan van het bloed in een beenader.
Urine bevat geen glucose ----> glucosegehalte van de urine in de blaas is het laagst.
- 50. a** Via een nierslagader wordt bloed naar een nier gevoerd.
In een nier wordt urine gevormd uit de stoffen in het bloed (onder andere water) ----> het bloed dat via de nierslagader wordt aangevoerd, wordt als bloed via de nierader afgevoerd of als urine via de urineleider afgevoerd ----> a juist.
- 51. c** De rode kleurstof wordt met de urine uitgescheiden (regel 5) ----> de rode kleurstof bevindt zich in het bloed en wordt door de nieren uit het bloed gehaald.
De kleurstof komt terecht in de urine; urine met kleurstof wordt verzameld in het nierbekken van een nier.
- 52. b** Ureum wordt door de lever aan het bloed afgegeven. Bloed met ureum komt via de leverader en de onderste holle ader in de rechter harthelft. Via de longslagaders en de longaders wordt bloed met ureum naar de linker harthelft gevoerd. Via de aorta kan bloed met ureum in de nierslagaders komen ----> ureum gaat minstens één keer door de longen.
- 53. c** In de lever worden rode bloedcellen afgebroken; bij deze afbraak ontstaan kleurstoffen die met de gal worden uitgescheiden.
- 54. c** Via de navelstrengslagaders wordt bloed van het embryo naar de placenta gevoerd; via de navelstrengader wordt bloed van de placenta naar het embryo gevoerd.
- 55. a** De gehele navelstreng bestaat uit weefsels van het embryo ----> de bloedvaten in de navelstreng zijn van het embryo.
- 56. b** Zuurstof wordt gewoonlijk gebonden aan het hemoglobine in de rode bloedcellen ----> koolstofmono-oxide komt vooral terecht in rode bloedcellen.
- 57. a** Door nicotine trekken de bloedvaten in de huid zich samen ----> de bloedvaten in de huid worden nauwer ----> de warmteafgifte door de huid neemt af.
- 58. c** Door het slijm in de luchtpijp worden stofdeeltjes en bacteriën tegengehouden. Door de trilharen wordt dit slijm met stofdeeltjes en bacteriën naar de slokdarm getransporteerd.
- 59. a** Bij het hoesten wordt lucht uit de longen gedreven ----> een diepe uitademing vindt plaats. Tijdens een diepe uitademing trekken de buikwandspieren zich samen ----> de buikholte wordt kleiner ----> de inhoud van de buikholte drukt tegen het middenrif ----> het middenrif gaat omhoog ----> de borstholte wordt kleiner ----> uitademing.
- 60. a** Eiwitten zijn nodig als bouwstof. Bij een overschot aan eiwitten kunnen eiwitten als brandstof worden gebruikt.
Els heeft 69 gram per dag nodig (als bouwstof); ze neemt 70 gram op ----> de eiwitten worden grotendeels als bouwstof gebruikt.
- 61. a** Vet wordt opgeslagen in geel (grijs) beenmerg en in onderhuids bindweefsel. In de lever en in spieren wordt glycogeen (koolhydraat) opgeslagen.

- 62. a** Els eet per dag 24 gram vet en 128 gram koolhydraat meer dan gemiddeld nodig is
+ ----> zij slaat 24 gram vet of meer per dag op.
b Alternatief a en b zijn goed gerekend.
- 63. c** Els neemt per dag 8 gram zout meer op dan gemiddeld nodig is ----> Els zal zouten uitscheiden. Zouten, water en afvalstoffen worden door de nieren uitgescheiden.
- 64. c** Bloedarmoede kan veroorzaakt worden door een tekort aan hemoglobine. Voor de vorming van hemoglobine is ijzer nodig. Els neemt 0,009 gram inplaats van 0,012 gram per dag aan ijzer op ----> na enige tijd kan haar bloed een te laag gehalte hemoglobine bevatten. Bij een laag gehalte hemoglobine in het bloed kan minder zuurstof worden vervoerd ----> Els is bij geringe inspanning snel vermoeid.
- 65. c** Water wordt als bouwstof gebruikt. Een groot deel van het opgenomen water wordt uitgescheiden.