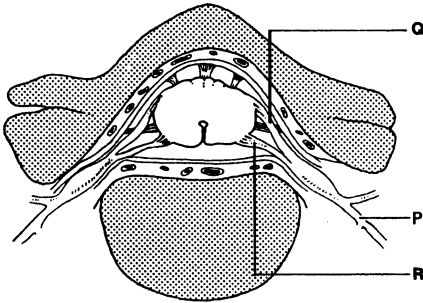


- 1. c** Zweet wordt verdampt met behulp van warmte die aan de huid wordt onttrokken ----> warmteafgifte ----> proces 3 geeft afkoeling van het lichaam.
Door vorming van extra vetweefsel in de huid (meer isolatie), door de haren recht op te plaatsen (dikkere luchtlaag tussen de haren) en door afname van de doorbloeding van de huid wordt de warmteafgifte via de huid beperkt ----> deze processen geven geen afkoeling van het lichaam.
- 2. b** Bacteriën of schadelijke stoffen van bacteriën kunnen onschadelijk gemaakt worden door antistoffen in het bloed; witte bloedcellen eten bacteriën op ----> beweringen 1 en 3 juist.
Bloedplaatjes spelen een rol bij de stolling; in bloedplaatjes bevindt zich een stof die nodig is bij de omzetting van fibrinogeen in fibrine ----> bewering 2 onjuist.
- 3. a** De afgebeelde cellen zijn ronde cellen met een deuk in het midden ----> rode bloedcellen. Spiercellen en zenuwcellen hebben geen ronde vorm; witte bloedcellen kunnen de vorm van een amoëbe hebben.
- 4. c** Via slagaders wordt bloed van het hart in de richting van een orgaan gevoerd; via aders wordt bloed van een orgaan in de richting van het hart gevoerd ----> c juist.
Slagaders bevatten geen kleppen ----> b onjuist.
De longslagader behoort tot de kleine bloedsomloop en via deze slagader stroomt zuurstofarm bloed ----> a en d onjuist.
- 5. d** Via de longen wordt zuurstof opgenomen en koolstofdioxide afgegeven ----> bewering 1 juist.
Bij de inademing wordt lucht in de longen vochtig gemaakt (met waterdamp verzadigd); bij de uitademing wordt de waterdamp aan de buitenlucht afgegeven ----> via de longen wordt voortdurend waterdamp afgegeven ----> bewering 2 juist.
In alle levende cellen van alle organismen vindt verbranding plaats ----> verbruik van zuurstof ----> bewering 3 juist.
- 6. c** Zuurstof wordt normaal gebonden aan het hemoglobine in de rode bloedcellen ----> rode bloedcellen binden koolstofmono-oxide.
- 7. b** Bij verbranding wordt zuurstof verbruikt, koolstofdioxide gevormd en energie vrijgemaakt.
- 8. c** In het lichaam van de mens kan zetmeel niet gevormd worden uit glucose; alleen in planten kan dit proces plaatsvinden ----> c juist.
De processen 1 en 3 kunnen in de lever plaatsvinden.
Proces 4 kan in het spijsverteringskanaal plaatsvinden.
- 9. b** De hoeveelheid eiwitten blijft na toevoeging van het sap gelijk ----> er vindt geen vertering van eiwitten plaats ----> het sap bevat geen eiwitverterend enzym ----> er is geen maagsap en ook geen darmsap aan de buis toegevoegd.
De hoeveelheid zetmeel blijft na toevoeging van het sap gelijk ----> er vindt geen vertering van zetmeel plaats ----> het sap bevat geen zetmeelverterend enzym ----> er is geen speeksel aan de buis toegevoegd.
Gal bevat geen spijsverteringenzymen ----> gal is toegevoegd.
- 10. b** De delen 1, 2 en 3 zijn bloedvaten; deel 4 is een urineleider.
Deel 1 = bijnierader; deel 2 = nierslagader; deel 3 = nierader.
In de cellen van nier en bijnier vindt verbranding plaats ----> glucose wordt verbruikt ----> in de nierader en de bijnierader passeert per minuut minder glucose dan in de nierslagader.
Urine bevat geen glucose ----> in de urineleider passeert per minuut minder glucose dan in de nierslagader.

- 11. d** Tussen twee wervels komt links en rechts een zenuw naar buiten. Het zijn gemengde zenuwen → op plaats P liggen uitlopers van gevoelszenuwcellen en van bewegingszenuwcellen bij elkaar.



Vlakbij het ruggemerg (zie tekening) zijn de uitlopers van gevoelszenuwcellen en bewegingszenuwcellen gescheiden.

Op plaats Q komen alleen uitlopers van gevoelszenuwcellen voor.
Op plaats R komen alleen uitlopers van bewegingszenuwcellen voor.
Schakelcellen liggen geheel in hersenen en/of ruggemerg.

- 12. c** Het glucosegehalte van het bloed wordt vooral geregeld door de hormonen insuline en glucagon uit de alvleesklier; door insuline wordt het glucosegehalte verlaagd, door glucagon wordt het glucosegehalte verhoogd.
Ook door het hormoon adrenaline uit de bijniere wordt het glucosegehalte van het bloed verhoogd.
- 13. d** In het straalvormig lichaam van een oog bevindt zich een kringspier. Door samentrekking van deze kringspier accommodeert het oog en kunnen voorwerpen op korte afstand van het oog scherp worden gezien.
- 14. c** Het beeld van lampje 1 valt op de blinde vlek van het netvlies; in de blinde vlek liggen noch staafjes noch kegeltjes → lampje 1 wordt niet waargenomen.
Het beeld van lampje 2 valt op de gele vlek en het beeld van lampje 3 naast de gele vlek; hier bevinden zich zintuigcellen → beide lampjes worden waargenomen.
- 15. c** Een maagwandcel is een lichaamscel.
Een lichaamscel van een vrouw bevat 22 paren chromosomen + twee X-chromosomen → tekening 1.
Een lichaamscel van een man bevat 22 paren chromosomen + een X- en een Y-chromosoom → tekening 3.
Een cel met 1 geslachtschromosoom is een spermacel of een eicel.
- 16. a** Persoon 4 heeft genotype rr → persoon 4 heeft zowel van moeder 1 als van vader 2 een gen r gekregen.
Moeder 1 en vader 2 hebben een andere oogkleur dan persoon 4 → moeder 1 en vader 2 hebben ook een gen R → het genotype van de personen 1 en 2 is Rr → a juist.
De personen 3 en 5 kunnen het genotype RR of Rr hebben.
- 17. b** Honden met sluike haar hebben het genotype ee.
Kruisingen 1 en 4: alle nakomelingen krijgen het gen E van de ouder met het genotype EE → 100% krullend haar.
Kruising 2 : $1/2 Ee + 1/2 ee$ → 50% sluike haar.
Kruising 3 : $1/4 EE + 2/4 Ee + 1/4 ee$ → 25% sluike haar.

- 18. d** De stuifmeelkorrels zijn door de wind op het glaasje gekomen en blijven plakken door de kleverige stof ----> de stuifmeelkorrels zijn afkomstig van bloemen met windbestuiving. Bij deze bloemen hangen de meeldraden uit de bloem ----> d juist.
Bloemen met een opvallende kleur, met een sterke geur en met nectar zijn bloemen met insectenbestuiving; bij deze bloemen bevinden de meeldraden zich binnen de bloem ----> a, b en c onjuist.
- 19. b** De planten 1, 2 en 3 zijn door uitlopers met elkaar verbonden ----> ongeslachtelijke voortplanting heeft plaatsgevonden ----> de planten 1, 2 en 3 hebben hetzelfde genotype ----> de planten 2 en 3 zijn voor dezelfde eigenschap van plant 1 heterozygoot.
Noem het genotype voor deze eigenschap Ee.
Eicellen van plant 2 worden bestoven met stuifmeel van plant 3 ----> geslachtelijke voortplanting vindt plaats:
P kruising : plant 2 × plant 3
P genotype : Ee × Ee
geslachtscellen: E of e E of e
F₁ genotype : 1/4 EE + 2/4 Ee + 1/4 ee
Van de nakomelingen is 2/4 deel heterozygoot (genotype Ee).
- 20. d** Turgor is de druk van de plantecel op de celwand.
Op de plaatsen 1 en 3 bevindt zich een cel ----> turgor.
- 21. b** De planten voeren in het licht fotosynthese uit:

| |
|--|
| koolstofdioxide + water + licht ----> glucose + zuurstof |
|--|

 De planten voeren ook verbranding uit:

| |
|--|
| glucose + zuurstof ----> koolstofdioxide + water + energie |
|--|

 De fotosynthese overtreft in het licht de verbranding ----> meer zuurstof wordt gevormd dan verbruikt en meer koolstofdioxide wordt gebruikt dan gevormd ----> afgifte zuurstof in de vorm van belletjes, opname koolstofdioxide ----> Bert heeft gelijk.
- 22. b** Bak 1 staat in het licht en bevat lucht met koolstofdioxide ----> in de bladcellen met bladgroen vindt fotosynthese plaats.
In het licht wordt meer glucose gevormd bij de fotosynthese dan verbruikt bij de verbranding ----> een deel van de gevormde glucose wordt omgezet in zetmeel; dit zetmeel wordt opgeslagen in de bladcellen ----> op het blad in bak 1 wordt na toediening van jodium een blauwe letter A zichtbaar.
Bak 2 staat in het donker ----> geen fotosynthese ----> geen vorming glucose ----> geen opslag zetmeel ----> geen letter A zichtbaar na toediening van jodium.
- 23. b** In cellen van een ondergrondse wortel vindt geen fotosynthese plaats ----> er wordt geen koolstofdioxide gebruikt in deze cellen ----> a, c en d onjuist.
In alle cellen van een plant vindt verbranding plaats ----> glucose en zuurstof worden verbruikt ----> b juist.
- 24. a** Met deze proefopstelling wordt alleen maar aangetoond dat water door het takje wordt opgenomen; er wordt niet onderzocht wat het takje met het opgenomen water doet ----> a juist.
- 25. a** Eiwitten, vetten en zetmeel zijn reservestoffen bij planten; glycogeen is een reservestof bij dieren ----> bewering 2 onjuist.
Reservestoffen bij planten worden vooral opgeslagen in verdikte delen en in zaden ----> bewering 1 juist, beweringen 3 en 4 onjuist.

Het skelet

- 26. a** P is het bekken, Q is een dijbeen, R is een scheenbeen, S is een kuitbeen.
Tussen P en Q: kogelgewricht. Tussen Q en R: scharniergewricht. Tussen R en S: geen gewricht.
- 27. a** Tussen P en Q: kogelgewricht. Tussen R en S: geen gewricht.

Bloed - weefselvloeistof - lymfe

- 28. c** Bloedplasma bevat onder andere zouten en hormonen; lymfe bevat onder andere zouten en hormonen ----> zouten en hormonen worden met het vocht uit het bloed geperst en komen in de weefselvloeistof terecht.
- 29. c** In de cellen vindt verbranding plaats ----> de cellen verbruiken glucose en O₂ en vormen CO₂ ----> de cellen nemen glucose en O₂ uit de weefselvloeistof op en geven CO₂ af.
- 30. a** In aders komen kleppen voor ----> lymfevaten hebben ook kleppen.
Door de kleppen in de lymfevaten kan lymfe evenals het bloed in de aders in één richting stromen; terugstromen van lymfe is niet mogelijk ----> bij de stroomrichting volgens P openen de kleppen zich bij het passeren van lymfe en sluiten zich bij het terugstromen van lymfe.
- 31. c** Lymfe bevat witte bloedcellen die ziekteverwekkers opeten.
In het bloed komen ook witte bloedcellen voor ----> c juist.

Slikken en prikken

- 32. c** De medicijnen worden geslikt en vanuit het spijsverteringskanaal opgenomen in het bloed ----> de medicijnen komen in haarvaten van spijsverteringsorganen (bijvoorbeeld de dunne darm) ----> de medicijnen komen eerst in de grote bloedsomloop.
De medicijnen komen terecht in de longen; via de longslagaders wordt bloed naar de longen vervoerd ----> de medicijnen komen ook in de kleine bloedsomloop.
- 33. c** Insuline komt vanuit de weefsels in het bloed. Via het bloed wordt insuline naar alle delen van het lichaam vervoerd ----> c juist.
Insuline is slechts werkzaam in de lever en in de spieren.

Een ongeboren kind

- 34. b** Deel Q geeft een moederlijk deel van de placenta aan.
In de placenta is het bloed van de moeder en het bloed van het embryo door een dunne laag cellen gescheiden; bloed passeert deze laag cellen niet ----> in Q stroomt bloed van de moeder.
- 35. a** Via S stroomt bloed van de placenta naar het kind ----> S is de navelstrengader.
In de placenta is het bloed van de moeder en het bloed van het embryo door een dunne laag cellen van elkaar gescheiden. Bloed passeert deze laag cellen niet ----> in de navelstrengader S stroomt bloed van het kind.
- 36. c** Via R stroomt bloed van het embryo naar de placenta en via S stroomt bloed van de placenta naar het kind ----> R is een navelstrengslagader, S is een navelstrengader.
In de placenta wordt zuurstof in het bloed van het embryo opgenomen ----> bloed in de navelstrengader (S) bevat meer zuurstof dan bloed in de navelstrengslagaders (R).

- 37. b** In de placenta worden voedingsstoffen opgenomen in het bloed van het kind ----> spijsvertering in de darm vindt niet plaats.

Spijsvertering

- 38. a** Spijsverteringsenzymen worden gemaakt door de speekselklieren, door de maagsapklieren, door de alvleesklier en door de darmsapklieren ----> a juist. De bijniere en de eilandjes van Langerhans zijn hormoonklieren. De lever maakt gal; gal bevat geen spijsverteringsenzymen.
- 39. c** Vet wordt in kleine vetdruppeltjes verdeeld door gal. Gal wordt gevormd in de lever ----> c juist. Gal wordt opgeslagen in de galblaas ----> b onjuist. Alvleessap uit de alvleesklier bevat een enzym voor de vertering van vetten ----> a onjuist.
- 40. b** Door gal wordt vet in kleine druppeltjes verdeeld, waardoor het oppervlak van de vetdruppeltjes groter wordt. Deze werking van gal wordt emulgeren genoemd.
- 41. a** In de dunne darm zijn enzymen voor de vertering van eiwitten, vetten en koolhydraten werkzaam. In de maag is een enzym voor de vertering van eiwitten werkzaam. In de mondholte is een enzym voor de vertering van koolhydraten werkzaam.

Ademhalen

- 42. c** Door het samentrekken van de middenrifspieren gaat het middenrif omlaag ----> borstholte wordt groter ----> lucht stroomt de longen binnen ----> inademing. Door het samentrekken van de spieren tussen de ribben gaan de ribben en het borstbeen omhoog ----> borstholte wordt groter ----> lucht stroomt de longen binnen ----> inademing. Tijdens een diepe inademing zijn beide spieren samengetrokken.
- 43. c** Cijfer 1 = keelholte; cijfer 3 = luchtpijp; cijfer 4 = longtrechertje met longblaasjes. In de longen wordt zuurstof in het bloed opgenomen en koolstofdioxide door het bloed afgegeven. Tijdens een inademing wordt slechts een deel van de lucht in de longen ververst ----> de lucht in de longen bevat minder zuurstof en meer koolstofdioxide dan de lucht in de luchtpijp en de keelholte.
- 44. b** Buis 2 = slokdarm; buis 3 = luchtpijp. De luchtpijp is aan de voorzijde (buikzijde) verstevigd met hoefijzervormige kraakbeenstukken.
- 45. b** In de luchtpijp (buis 3) bevinden zich cellen met trilharen die slijm met stofdeeltjes naar de keelholte transporteren. In de slokdarm (buis 2) komen geen trilhaarcellen voor.

Hormonen

- 46. c** De hypofyse (hersenaanhangsel) is een deel van de hersenstam.
- 47. b** Hormoon Q stimuleert de stofwisseling; het schildklierhormoon stimuleert de stofwisseling ----> hormoon Q wordt gevormd in de schildklier. In de speekselklier wordt geen hormoon gevormd; in de alvleesklier worden hormonen gevormd die het glucosegehalte van het bloed regelen.

- 48. c** Door een verhoogde stofwisseling onder invloed van hormoon Q neemt de verbranding toe ----> meer productie van koolstofdioxide (hogere hartslag, hoger zuurstofverbruik, meer warmteproductie).
- 49. b** Door een hoog gehalte van hormoon Q neemt de verbranding toe ----> meer warmteproductie ----> de lichaamstemperatuur stijgt ----> door toename van de zweetproductie en de verdamping van zweet wordt stijging van de lichaamstemperatuur zoveel mogelijk tegengegaan.
- 50. b** De hypofyse maakt ook hormonen die de vorming van geslachtscellen en geslachtshormonen in de testes (zaadballen) en ovaria (eierstokken) beïnvloeden; ook de ovulatie wordt door een van deze hormonen geregeld ----> a onjuist, b juist. Adrenaline wordt gevormd in de bijnieren ----> c onjuist.

Koolwitjes

- 51. b** Bij de onvolkomen gedaanteverwisseling ontbreekt een popstadium; het volwassen stadium lijkt op het laatste larvestadium. Bij de volkomen gedaanteverwisseling ontstaat na het laatste larvestadium een pop; tijdens het popstadium worden bepaalde organen afgebroken en nieuwe organen gevormd; het volwassen dier dat na het popstadium ontstaat, lijkt in het geheel niet op een larve ----> bewering 2 juist. Door de wijfjes (regel 2) worden bevruchte eitjes afgezet ----> bewering 3 juist.
- 52. c** Koolbladeren bevatten koolhydraten (onder andere glucose) ----> koolhydraten worden door de rupsen opgenomen.
Koolbladeren bevatten water ----> water wordt door de rupsen opgenomen.
- 53. c** Tijdens het popstadium worden geen voedingsstoffen opgenomen ----> geen opname van koolhydraten.
Tijdens het popstadium wordt nog steeds energie verbruikt ----> verbranding wordt uitgevoerd ----> zuurstof wordt opgenomen.

De kleur van konijnen

- 54. b** Het gen voor zwarte vacht is dominant over het gen voor bruine vacht; noem het gen voor zwarte vacht E, voor bruine vacht e.

P fenotype : zwart (homozygoot) × bruin (homozygoot)
 genotype: EE × ee
 F₁ genotype: Ee
 fenotype : 100% zwart

- 55. c** De F₁ dieren worden onderling gekruist ---->
 F₁ × F₁ genotype: Ee × Ee
 F₂ genotype: 1/4 EE + 2/4 Ee + 1/4 ee
 fenotype : 75% zwart + 25% bruin ---->
 de kans dat het eerstgeboren jong zwart is, is 75%.

- 56. b** Zie antwoord 55.
 Van de F₂ dieren heeft 1/4 deel het genotype EE (homozygoot zwart) en 1/4 deel het genotype ee (homozygoot bruin) ----> de kans dat het eerstgeboren jong homozygoot is, is 50%.

Een blad

- 57. b** Cel 1 = opperhuidcel. Opperhuidcellen van een blad bezitten geen bladgroenkorrels ----> er wordt geen glucose gevormd door fotosynthese. In alle levende cellen vindt verbranding plaats ----> in cel 1 wordt glucose verbrand.
- 58. c** Cel 2 = vulweefselcel; cel 4 = sluitcel van een huidmondje. Beide cellen bevatten bladgroenkorrels ----> in beide cellen wordt in het licht door fotosynthese glucose en zuurstof gevormd.
- 59. c** Plaats 2 = vulweefsel; plaats 3 = houtvat; plaats 4 = sluitcel huidmondje. Cellen bestaan voor een groot deel uit water. Via houtvaten wordt water met opgeloste stoffen vervoerd.
- 60. b** Cel 1 bezit geen bladgroenkorrels (zie vraag 57) ----> b juist.

Rozen kweken

- 61. c** Oculeren is een kunstmatige vorm van ongeslachtelijke voortplanting ----> alle cellen van de takken en van de bloemknoppen die uit deze knop van de gekweekte roos ontstaan, hebben hetzelfde genotype als de cellen van deze knop ----> de bloemen aan deze takken zijn wit.
- 62. a** De cellen van de takken en van de bloemen aan deze takken hebben hetzelfde genotype als de cellen van de onderstam ----> de bloemen aan deze takken zijn rose.

De hazelaar

- 63. c** Aan een alleenstaande hazelaar komen meestal geen hazelnoten tot ontwikkeling ----> kruisbestuiving vindt gewoonlijk plaats. Tekening 2 geeft een mannelijke bloeiwijze weer. De meeldraden steken uit de bloem (zie tekening) en de stuifmeelkorrels zijn klein en droog (regel 6, droog poeder) ----> bestuiving zal door de wind gebeuren ----> c juist. Bij bloemen met insektenbestuiving bevinden de meeldraden zich binnen de bloem en zijn de stuifmeelkorrels groot en kleverig.
- 64. b** In de vrouwelijke bloeiwijzen bevinden zich de stampers. Uit het vruchtbeginsel van een stamper kan na bevruchting een vrucht ontstaan ----> alleen uit de vrouwelijke bloeiwijzen kunnen hazelnoten groeien.
- 65. c** Bloeiwijze 1 is de vrouwelijke bloeiwijze ----> vorming eicellen. Bloeiwijze 2 is de mannelijke bloeiwijze ----> vorming stuifmeel. Eicellen en stuifmeelkorrels zijn voortplantingscellen.