

Plantenanatomie

1. C In het midden van de afbeelding is een gedeelte van een vaatbundel in een stengel zichtbaar. De cijfers 1 en 2 geven bastvaten aan, de cijfers 3 en 4 houtvaten. Tussen de cellen 2 en 3 bevindt zich een laag kleine cellen ----> cambium. De cellen die het dichtst bij het cambium liggen, zijn het laatst door deling ontstaan ----> C juist.

Een scheenbeen

2. A Door het beenvlies en in de kraakbeenschijven van een jong scheenbeen (pijpbeen) worden beencellen gevormd.
Door het beenvlies worden beencellen gevormd aan de buitenkant van het bestaande been; deze beencellen zetten ter plaatse tussencelstof af ----> diktegroei vindt plaats. In de kraakbeenschijven wordt kraakbeen gevormd aan de kant van de kleine beenkern en worden beencellen gevormd aan de kant van de grote beenkern; deze beencellen zetten ter plaatse tussencelstof af ----> lengtegroei vindt plaats.

Zuurstofafgifte

3. B Water, koolstofdioxide en licht zijn nodig voor de fotosynthese; zuurstof wordt gevormd bij de fotosynthese ----> water, het koolstofdioxidegehalte of de verlichtingssterkte kunnen de beperkende factor zijn geweest, zuurstof niet ----> A onjuist.
Verhoging van de verlichtingssterkte heeft geen effect op de afgifte van zuurstof ----> verlichtingssterkte was geen beperkende factor ----> koolstofdioxidegehalte kan de beperkende factor geweest zijn ----> B juist, C onjuist.
Als het verbruik van zuurstof door dissimilatie afneemt en de produktie van zuurstof door fotosynthese gelijk blijft, neemt de zuurstofafgifte toe ----> D onjuist.

Gist

4. A In een suikeroplossing voeren gistcellen bij gebrek aan zuurstof alcoholgisting uit (dissimilatie zonder zuurstof):
 $\text{glucose} \longrightarrow 2 \text{ ethanol} + 2\text{CO}_2 + 88\text{kJ}$
----> in beide buizen bevat de ruimte boven de vloeistof koolstofdioxide ----> uitspraak 1 juist.
Het energieverbruik door de gistcellen is in het licht en in het donker gelijk; de alcoholgisting wordt niet beïnvloed door de lichtintensiteit ----> in beide buizen wordt evenveel koolstofdioxide en warmte geproduceerd ----> uitspraken 2 en 3 onjuist.

Verschillende organismen

5. D Dennebomen voeren 's nachts verbranding uit ----> tijdens de nacht geven dennebomen koolstofdioxide af ----> D juist.

Bacteriën

6. A De bacteriën gebruiken de vrijkomende energie voor de opbouw van glucose uit koolstofdioxide en water ----> de bacteriën voeren koolstofassimilatie uit ----> A of C juist.
Organismen met fotosynthese gebruiken zonlicht als energiebron voor het uitvoeren van koolstofassimilatie.
Organismen met chemosynthese gebruiken de energie die vrijkomt bij oxidatie van anorganische stoffen, voor het uitvoeren van koolstofassimilatie. Deze bacteriën zetten H_2S om met behulp van O_2 (oxidatie) en gebruiken de energie voor de koolstofassimilatie ----> chemosynthese ----> A juist.

Een ringwond

7. D Bij het maken van de ringwond zijn de bastvaten verwijderd ----> het transport van organische stoffen vanuit tak PQ via de bastvaten naar de wortel is niet meer mogelijk. Het transport vanuit de wortel via de houtvaten naar tak PQ ondervindt geen hinder van de ringwond ----> water en zouten worden naar tak PQ gevoerd ----> A, B en C onjuist. In tak PQ kunnen door fotosynthese organische stoffen worden gevormd ----> tak PQ blijft in leven ----> D juist.

Een haaiehart

8. A Het gestippelde deel van het haaiehart is het meest gespierd ----> het gestippelde deel is de kamer. Vissen hebben een enkelvoudige bloedsomloop. Bloed wordt door samentrekking van de kamer naar de kieuwen gepompt en stroomt van de kieuwen via de organen terug naar de boezem van het hart ----> de bloedcel bij P wordt via de kieuwen rechtstreeks naar een darmslagader vervoerd ----> de bloedcel passeert daarbij Q niet.

Weefselvloeistof

9. C In bloedplasma zijn eiwitten opgelost. In weefselvloeistof bevinden zich vrijwel geen eiwitten. Door dit verschil in opgeloste eiwitten heeft bloed een bepaalde colloïd-osmotische waarde. Aan het begin van een haarvat is de bloeddruk hoger dan de colloïd-osmotische waarde van het bloed ----> een deel van de bloedvloeistof wordt uit het haarvat geperst. Aan het eind van het haarvat is de bloeddruk afgenomen; de bloeddruk is hier lager dan de colloïd-osmotische waarde van het bloed ----> een groot deel van de weefselvloeistof keert door osmose terug in het haarvat. Een klein deel wordt afgevoerd via de lymfevaten.

Een mensenhart

10. C Bloed stroomt vanaf een longadertje via een longader en de linker harthelft naar de aorta; van de aorta stroomt bloed onder andere naar de kransslagader. Een stolsel dat ontstaan is in een longadertje of in de linkerkamer, kan zonder hinder te ondervinden van de diameter van de gepasseerde bloedvaten in een kransslagader terechtkomen ----> C juist. Een stolsel dat ontstaan is in een beenader, komt via de onderste holle ader en de rechter harthelft in een longslagader. Dit stolsel blijft door het afnemen van de diameter van de vertakkingen van deze longslagader steken in de longen.

Glycogeen

11. B Glycogeen is onoplosbaar, glucose is oplosbaar ----> door omzetting van glucose in glycogeen neemt de concentratie opgeloste stoffen af ----> uitspraak 2 juist ----> B of D juist. Glycogeen is onoplosbaar; glycogeen wordt omgezet in glucose; glucose wordt opgelost in bloed vervoerd ----> uitspraak 3 onjuist ----> B juist.

Galkleurstoffen

12. A Door de lever worden galkleurstoffen gevormd uit bilirubine. Het afvalprodukt bilirubine ontstaat bij de afbraak van vrijgekomen hemoglobine. Hemoglobine komt vrij bij het uiteenvallen van rode bloedcellen.

Voorurine en urine

- 13. B** Voorurine bevat glucose. Alle glucose die zich in de voorurine bevindt, wordt in de nierkanaaltjes geresorbeerd in het bloed ---- urine bevat geen glucose ----> uitspraak 1 juist.
 Voorurine bevat ureum, zouten en water. Bijna al het water (ruim 99%) in de voorurine wordt in de nierkanaaltjes en verzamelbuisjes geresorbeerd in het bloed; een deel van de zouten in de voorurine wordt geresorbeerd, ureum wordt niet geresorbeerd ----> de concentratie zouten en de concentratie ureum in de urine zijn hoger dan die in de voorurine ----> uitspraak 2 onjuist, uitspraak 3 juist.

Het autonome zenuwstelsel

- 14. A** Het parasympathisch zenuwstelsel stimuleert de opbouwprocessen en remt de afbraakprocessen; het sympathisch zenuwstelsel doet het omgekeerde.
 De afgifte van maagsap en de activering van darmspieren maken een betere vertering mogelijk ----> opbouwproces ----> het parasympathisch zenuwstelsel stimuleert 1 en 2.
 De omzetting van de reservestof glycogeen in glucose is een afbraakproces ----> het sympathisch zenuwstelsel stimuleert 3.

ADH-afgifte

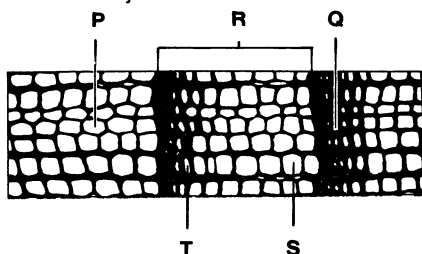
- 15. B** Het hypofysehormoon ADH regelt het watergehalte van het bloed, waardoor de concentratie opgeloste stoffen van het bloed zo constant mogelijk blijft. Bij daling van de concentratie opgeloste stoffen in het bloed neemt de afgifte van ADH af, waardoor in de nieren minder water wordt geresorbeerd en meer water wordt uitgescheiden; bij stijging van de concentratie opgeloste stoffen in het bloed neemt de afgifte van ADH toe, waardoor in de nieren minder water wordt uitgescheiden.
 Bij activiteit 2 daalt de concentratie opgeloste stoffen in het bloed, bij de activiteiten 1, 3 en 4 stijgt de concentratie opgeloste stoffen in het bloed ----> B juist.

Testosteron

- 16. B** Via de leverslagader wordt bloed naar de lever vervoerd. Via de darmslagader en de poortader wordt ook bloed naar de lever vervoerd. Via de leverader wordt bloed van de lever weggevoerd.
 In de lever wordt testosteron omgezet en via de gal uitgescheiden ----> de testosteronconcentratie van het bloed in de leverader zal het laagst zijn.

Jaarringen

- 17. B** In het voorjaar worden grote, dunwandige houtvaten gevormd; in de loop van de zomer worden steeds kleinere houtvaten met een dikkere wand gevormd ----> jaarringen.
 De houtvaten bij Q hebben een dikke wand ---- deze houtvaten zijn in de zomer gevormd ----> B of D juist.



R geeft een jaarring aan. De houtvaten op plaats S zijn in het voorjaar, de houtvaten op plaats T in de zomer van hetzelfde jaar gevormd ----> de houtvaten bij S zijn eerder gevormd dan de houtvaten bij T ----> de houtvaten bij Q zijn eerder gevormd dan de houtvaten bij P ----> B juist.

Een bril nodig

- 18. C** Bij het scherp zien van voorwerpen op korte afstand van de ogen zijn de ogen geaccommodeerd: door samentrekking van de kringspier in het straalvormig lichaam krijgt de lens van een oog dankzij zijn elasticiteit een bollere vorm. Zonder leesbril kan de krant alleen met gestrekte armen worden gelezen ----> het accommodatievermogen is afgenomen ----> de lens van beide ogen wordt niet voldoende bol ----> bij oudere mensen kan dit veroorzaakt zijn door vermindering van de elasticiteit van de ooglenzen van beide ogen.

Scherp waarnemen

- 19. D** Bij het scherp waarnemen van een voorwerp op een afstand van minder dan zes meter is een oog geaccommodeerd: door het samentrekken van de accommodatiespier wordt de lens dankzij zijn elasticiteit bollter. Naarmate de afstand van het voorwerp tot het oog kleiner wordt, trekt de accommodatiespier zich sterker samen en wordt de lens steeds bollter ----> bij het scherp waarnemen van de duim is de ooglenzen bollter dan bij het scherp zien van de boom ----> D juist.

Vermageren

- 20. C** Een komkommer bestaat vrijwel uitsluitend uit water en een beperkte hoeveelheid zouten en vitamines ----> C juist.

Zetmeelvertering

- 21. C** Na toevoeging van enzym E wordt zetmeel omgezet ----> enzym E is amylase. Speeksel bevat het zetmeelverterend enzym amylase. Maagsap bevat het eiwitverterend enzym pepsine. Alvleessap bevat enzymen voor de vertering van eiwitten, van vetten (lipase) en van koolhydraten (onder andere amylase).

Pepsine en lipase

- 22. B** De optimale pH voor pepsine is pH 2, voor lipase pH 8. Een enzym werkt niet alleen bij de optimale pH, maar bij elke pH vanaf de minimale pH-waarde tot de maximale pH-waarde ----> pepsine werkt bij elke pH vanaf 0 tot ongeveer 4,5 en lipase werkt bij elke pH vanaf ongeveer 3 tot ongeveer 13 ----> uitspraken 1 en 2 onjuist. ----> A, C en D onjuist.

Temperatuurverandering

- 23. A** De temperatuur neemt toe van 15°C tot 25°C; de overige omstandigheden blijven gelijk. Bij 25°C verliest de vrouw minder warmte per minuut dan bij 15°C ----> bij 25°C wordt minder warmte geproduceerd om een constante lichaamstemperatuur te handhaven dan bij 15°C ----> de intensiteit van de dissimilatie neemt af ----> A juist.

Spermacellen

- 24. A** De kern van een lichaamscel bevat 46 chromosomen, 22 paar chromosomen en 1 paar geslachtschromosomen; de kern van een spermacel bevat 22 chromosomen en een X-chromosoom of een Y-chromosoom ----> bewering 1 juist, bewering 4 onjuist. Spermacellen zijn door meiose uit spermamoedercellen ontstaan ----> bewering 2 juist. Een spermacel heeft één zweephaar ----> bewering 3 onjuist.

Een stamboom

- 25. D** De mutatie wordt veroorzaakt door een dominant allel: de personen 3 en 4 hebben deze eigenschap **niet** ----> het allel was niet aanwezig in de zygoten, waaruit de personen 3 en 4 ontstaan zijn ----> C onjuist.
Het allel is niet X-chromosomaal ----> persoon 7 kan het chromosoom met dit dominante allel van zijn vader of van zijn moeder hebben gekregen ----> de mutatie kan zijn opgetreden in de geslachtsorganen van persoon 4 of persoon 5.

Een stengel

- 26. B** Deel 2: bastvaten (zeefvormig doorboorde dwarswanden).
Deel 4: houtvaten (spiraalvat/ringvat).
Deel 3 ligt tussen houtvaten en bastvaten ----> cambium
- 27. B** Parenchym (1 en 5) en cambium bestaan uit cellen met cytoplasma en met een kern (zie tekening).
Bastvaten in een jonge stengel bestaan uit boven elkaar gelegen cellen, waarvan de dwarswanden zeefvormig doorboord zijn; de cellen bevatten levend cytoplasma maar hebben geen kern meer.
Houtvaten bevatten geen cellen meer ----> geen cytoplasma, geen kern aanwezig.
- 28. C** In een stengel bevinden de bastvaten zich aan de buitenkant en de houtvaten zich aan de binnenkant van het cambium ----> (zie tekening) deel 1 ligt het verst van het centrum en deel 5 ligt het dichtst bij het centrum.

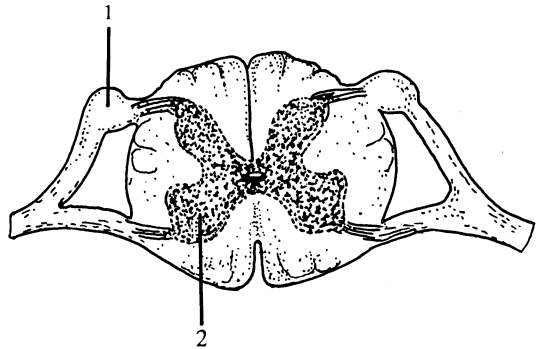
Rafflesia arnoldii

- 29. C** De draden van de plant bevinden zich in de wortels van de gastheerplant ----> de plant kan geen fotosynthese uitvoeren ----> de plant is niet in staat zelf alle benodigde organische stoffen op te bouwen uit opgenomen anorganische stoffen ----> de plant is heterotroof.
Zowel heterotrofe als autotrofe organismen bouwen hun eigen eiwitten op: heterotrofe organismen nemen daarvoor organische en anorganische stoffen op.
- 30. C** De plant kan water en opgeloste stoffen uit de gastheerplant opnemen. Bij sommige stofwisselingsprocessen komt water vrij ----> de plant kan door stofwisselingsprocessen water verkrijgen.
- 31. A** Bij kruisbestuiving is het stuifmeel afkomstig van een bloem aan een andere plant van dezelfde soort. Bij zelfbestuiving is het stuifmeel afkomstig van dezelfde bloem of van een bloem aan dezelfde plant.
Aan een Rafflesia-plant bevindt zich hoogstens één bloem, waarin stampers of meeldraden voorkomen ----> alleen kruisbestuiving mogelijk.

Zenuwcellen en zintuigcellen

- 32. A** De tekening geeft een doorsnede door het ruggemerg weer.

Cellichamen van sensorische zenuwcellen van deze reflexbogen bevinden zich in ganglia (cijfer 1) buiten het ruggemerg. Cellichamen van motorische zenuwcellen van deze reflexbogen bevinden zich in de grijze stof van het ruggemerg (cijfer 2).



- 33. A** Een zintuigcel die prikkels van een bepaalde sterkte boven de drempelwaarde krijgt toegediend, vertaalt deze prikkelsterkte in een reeks van impulsen ----> bij toename van de prikkelsterkte neemt de impulsfrequentie in de zenuwcel toe ----> bewering 1 juist. Door prikkeling van de zintuigcel boven de drempelwaarde ontstaat een bepaald aantal impulsen per tijdseenheid: deze impulsen worden ongeacht de lengte van de uitloper langs de zenuwcel voortgeleid ----> bewering 2 onjuist.
- 34. B** In het gehoorcentrum van de grote hersenen worden de impulsen van de receptoren voor geluid verwerkt. In het gezichtscentrum van de grote hersenen worden de impulsen van de receptoren voor lichtprikkel verwerkt.

Ontwikkeling van een kikker

- 35. A** De zygote is diploïd (2n). Uit de zygote ontwikkelt zich door klievingsdelingen de morula. Klievingsdelingen zijn mitosen ----> de celkernen van de morula zijn diploïd.
- 36. C** De morula is een klomp cellen waarbij de cellen aan de ene kant groter zijn dan aan de andere kant. Uit de morula ontwikkelt zich door verdere delingen de blastula: dit is een holte omgeven door een wand van één cellaag dikte ----> veranderingen 1 en 2 treden op.
- 37. B** Plantaardig voedsel is veel moeilijker verteerbaar dan dierlijk voedsel ----> het darmkanaal van een planteneter is in verhouding tot zijn grootte langer dan het darmkanaal van een vleeseter ----> bewering 1 onjuist. In plantaardig en in dierlijk voedsel komen eiwitten voor. Door eiwitverterende enzymen in het darmkanaal worden eiwitten verteerd tot aminozuren ----> bewering 2 juist.

Ademhaling

- 38. C** Door vernauwing van de luchtpijp is de gaswisseling in de longblaasjes slecht ----> minder opname van zuurstof en minder afgifte van koolstofdioxide ----> het koolstofdioxidegehalte van het bloed is hoger dan normaal ----> het ademcentrum wordt extra geprikkeld ----> de persoon gaat ook in rust hijgen (kortademigheid). Door toediening van mengsel 3 wordt de zuurstofspanning in de longblaasjes hoger en de koolstofdioxidespanning enigszins lager ----> meer opname van zuurstof in het bloed, meer afgifte van koolstofdioxide. Mengsel 1 bevat de samenstelling van de lucht ----> A onjuist. Mengsel 2 bevat meer koolstofdioxide dan lucht ----> de afgifte van koolstofdioxide door het bloed wordt nog kleiner ----> B onjuist.

- 39. A** Tijdens de periode van kortademigheid is de persoon angstig: na toediening van mengsel 3 komt de persoon tot kalmte ----> de impulsfrequentie van het sympathisch zenuwstelsel is tijdens de kortademigheid hoger dan normaal en neemt na toediening van het mengsel af ----> de hartslagfrequentie wordt lager.
- 40. A** Zuurstof komt door diffusie vanuit bloed in de weefselcellen. Diffusie is een passief proces: de zuurstofmoleculen gaan van een plaats met een hoge concentratie naar een plaats met een lage concentratie zuurstof ----> de snelheid van factor 3 is afhankelijk van het verschil in zuurstofconcentratie.

Zoutplanten

- 41. C** Zoutionen kunnen door actief transport via een membraan worden getransporteerd. Zoutionen die het cytoplasma van cellen binnengaan of uitgaan en zoutionen die de vacuolen van cellen binnengaan, passeren een membraan ----> actief transport kan een rol spelen ----> C juist.
- 42. C** De cellen bevonden zich in een milieu met een hoge concentratie opgeloste stoffen. De cellen worden gelegd in gedestilleerd water : gedestilleerd water bevat geen opgeloste stoffen ----> de concentratie opgeloste stoffen van het milieu rond de cellen neemt sterk af ----> de concentratie opgeloste stoffen in de cellen wordt dan veel hoger dan de concentratie opgeloste stoffen van het milieu rond de cellen ----> water stroomt de cellen binnen ----> de turgor wordt groter.
- 43. A** Een dichte beharing op de bladeren beperkt de afgifte van waterdamp via de huidmondjes ----> A juist.

Bestuiving

- 44. C** Bij kruisbestuiving is het stuifmeel afkomstig van een bloem aan een andere plant van dezelfde soort. Bij zelfbestuiving is het stuifmeel afkomstig van dezelfde bloem of van een bloem aan dezelfde plant.
De stuifmeelkorrels van planttype 2 passen op de stempels van beide planttypen ----> zelfbestuiving en kruisbestuiving mogelijk.
De stuifmeelkorrels van planttype 1 passen alleen op stempels van planttype 2 ----> zelfbestuiving niet mogelijk, kruisbestuiving wel mogelijk ----> kruisbestuiving zal meer optreden ----> C juist.
- 45. B** De kern in een cel van een kroonblad is diploïd ----> voor deze cel geldt: $2n = 22$.
De kern in een cel van een stempel is evenals de kern in een cel van een kroonblad diploïd ($2n$) ----> zo'n kern bevat 22 chromosomen.
Een kern in een stuifmeelkorrel is haploïd (n) ----> zo'n kern bevat 11 chromosomen.

Een vrouw

- 46. A** Tijdens de ovulatie komt een eikel vrij uit een rijpe follikel ----> A juist.
Uit de lege follikel in een van beide ovaria ontstaat na ovulatie het gele lichaam. Het gele lichaam vormt de hormonen oestron en progesteron ----> B en C onjuist.
- 47. C** Tijdens de ovulatie komt een eikel in een eileider. Na bevruchting van deze eikel met een spermacel ontstaat een zygote. Uit de zygote ontwikkelt zich na klievingsdelingen de morula.
De vorming van een zygote en de eerste klievingsdelingen vinden gewoonlijk in een eileider plaats. Ongeveer zes dagen na de bevruchting vindt innesteling in het baarmoederslijmvlies plaats.

Schildpadkatten

- 48. C** Een schildpadpoes heeft een intermediair fenotype; zo'n poes is heterozygoot voor de vachtkleur $\rightarrow$ zo'n poes heeft het allel voor zwarte vachtkleur (E) en het allel voor rode vachtkleur (e) $\rightarrow$ genotype schildpadpoes: $X^E X^e$.

P fenotype : rode kater $\times$ zwarte poes
 genotype: $X^e Y$ $\times$ $X^E X^E$

F₁ genotype: mannetjes: $X^E Y$ $\rightarrow$ fenotype 100% zwart
 vrouwtjes : $X^E X^e$ $\rightarrow$ fenotype 100% rood-zwart

- 49. B** (Zie ook eerste regels opgave 48.)

P fenotype : zwarte kater $\times$ schildpadpoes
 genotype: $X^E Y$ $\times$ $X^E X^e$

F₁ genotype: $1/4 X^E Y$ + $1/4 X^e Y$ + $1/4 X^E X^E$ + $1/4 X^E X^e$
 fenotype : 25% zwart + 25% rood + 25% zwart + 25% zwart-rood

De kans dat het eerstgeboren jong een zwarte vacht heeft, is 50% (het kan een kater of een poes zijn).

- 50. A** Een kater heeft het Y-chromosoom $\rightarrow$ A of B juist.

Een schildpadkater heeft zowel een X-chromosoom met het allel voor zwarte vacht (E) als een X-chromosoom met het allel voor rode vacht (e) $\rightarrow$ A juist.