

Doorsneden van een wortel

- 1. A** In afbeelding 1 zijn bastvaten getekend: de dwarswanden van deze vaten zijn zeefvormig doorboord.
Plaats Q: bast met bastvaten; plaats R: hout met houtvaten;
plaats S: schorsparenchym; plaats T: endodermiscellen.

Cellen

- 2. D** De wand van een longblaasje bestaat minimaal uit longepitheel, de wand van de darmholte uit darmepitheel en de wand van een nierkanaaltje uit nierepitheel (dekweefsel).
De wand van een haarvat bestaat uit endotheel (dekweefsel).
De ruimten genoemd in 1, 2 en 3 zijn minimaal door twee lagen dekweefselcellen van elkaar gescheiden.

Water en zout

- 3. B** Door celstrekking in de wortelpunt neemt de lengte van een worteltje toe; tijdens de celstrekking nemen deze wortelcellen veel water op.
In zoutoplossing 1 is de lengtetoeename van de worteltjes het grootst ----> de netto-opname van water is het hoogst ----> veronderstelling 1 juist.
In zoutoplossing 4 is de lengte van de worteltjes toegenomen ----> netto-opname van water ----> veronderstelling 2 onjuist.

Respiratoir quotiënt

- 4. D** Bij de aërobe dissimilatie ontstaan per molecuul glucose 38 ATP, bij de anaërobe dissimilatie 2 ATP. De helft van de ATP-productie wordt door aërobe dissimilatie verkregen, de andere helft door anaërobe dissimilatie ----> voor de productie van evenveel ATP is het aantal gedissimileerde glucose-moleculen bij anaërobe dissimilatie 19 x hoger dan bij de aërobe dissimilatie.
Stel het aantal aëroob gedissimileerde moleculen glucose per tijdseenheid 1 ----> het aantal anaëroob gedissimileerde moleculen glucose per tijdseenheid is 19. Per tijdseenheid worden dan aëroob 6 moleculen CO₂ gevormd en 6 moleculen O₂ verbruikt en anaëroob 19 x 2 moleculen CO₂ gevormd ----> per tijdseenheid worden 44 moleculen CO₂ gevormd en 6 moleculen O₂ verbruikt ----> RQ = 22/3.

Spirogyra

- 5. D** De chloroplast op plaats P wordt met licht beschenen ----> op plaats P worden de lichtreacties en donkerreacties van de fotosynthese uitgevoerd.
Tijdens de lichtreacties worden met behulp van licht ATP en NADPH₂ gevormd:
$$12 \text{ H}_2\text{O} + 12 \text{ NADP} + \text{ADP} + \text{P}_i \longrightarrow 6 \text{ O}_2 + 12 \text{ NADPH}_2 + \text{ATP}.$$

Tijdens de donkerreacties wordt glucose gevormd uit CO₂ met behulp van de NADPH₂ en ATP die bij de lichtreacties gevormd zijn.

Zuurstofafgifte

6. D Bij elke verlichtingssterkte groter dan nul wordt dissimilatie en fotosynthese uitgevoerd. Er geldt:

afgifte O_2 in mmol/u	=	produktie O_2 in mmol/u bij fotosynthese	-	verbruik O_2 in mmol/u bij dissimilatie
-------------------------	---	--	---	---

De afgifte van O_2 kan voor elke verlichtingssterkte aan de hand van het diagram bepaald worden. Het verbruik van O_2 bij elke verlichtingssterkte is gelijk aan de O_2 -opname bij verlichtingssterkte nul (bij verlichtingssterkte nul vindt alleen dissimilatie plaats $\rightarrow$ verbruik O_2 = opname O_2 = 0,25 mmol/u) $\rightarrow$ voor elke verlichtingssterkte kan de produktie van O_2 berekend worden $\rightarrow$ berekening 2 is uitvoerbaar.

Bij elke verlichtingssterkte is de hoeveelheid glucose die per uur bij de dissimilatie wordt verbruikt, 1/6 van het aantal mmol O_2 dat per uur bij de dissimilatie wordt verbruikt (immers: $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O$) $\rightarrow$ bij elke verlichtingssterkte is het verbruikte aantal mmol glucose/u: 0,25/6 $\rightarrow$ berekening 3 is uitvoerbaar.

Bij elke verlichtingssterkte is de afgifte van O_2 in mmol/u gelijk aan de (netto-)opname van CO_2 in mmol/u $\rightarrow$ berekening 1 is uitvoerbaar.

Glucosefosfaat

7. A Levercellen nemen glucose op uit het bloed en geven glucose af aan het bloed $\rightarrow$ enzym Y aanwezig.

Via dekweefselcellen van de nierkanaaltjes wordt glucose uit de voorurine opgenomen en afgegeven aan het bloed $\rightarrow$ enzym Y aanwezig.

Via dekweefselcellen van het darmslijmvlies wordt glucose uit de dunne darm opgenomen en afgegeven aan het bloed $\rightarrow$ enzym Y aanwezig.

Een jonge boom

8. B Door de stam wordt tijdens het etmaal water getransporteerd.

Het transport van water door de houtvaten van de stam wordt vooral bewerkstelligd door verdamping van water in de bladeren (zuigkracht bladeren) en enigszins door de worteldruk (invloed constant). Door de verdamping in de bladeren wordt water aan de houtvaten in de stam onttrokken; door cohesie tussen watermoleculen schuift de waterdraad in de houtvaten ononderbroken op en ontstaat een onderdruk of negatieve druk $\rightarrow$ hoe meer water verdampt wordt, des te lager wordt de druk in de houtvaten en des te kleiner is de diameter van de stam.

Tijdens een etmaal in de zomer is de verdamping aan het begin van de middag het hoogst $\rightarrow$ laagste druk in de houtvaten $\rightarrow$ diameter van de stam het kleinst $\rightarrow$ B juist.

Bloedgroepen

9. C ABO-bloedgroepbepaling

De antigenen die de bloedgroepen van het ABO-systeem bepalen, bevinden zich in de celmembraan van rode bloedcellen. In het bloedserum bevinden zich de antistoffen tegen de bloedgroep-antigenen die ontbreken.

Na menging van het bloedserum met de rode bloedcellen van donoren met bloedgroep AB (antigeen A en antigeen B) en met de rode bloedcellen van donoren met bloedgroep B (antigeen B) treedt zowel bij Rh^+ als bij Rh^- donoren samenklontering op $\rightarrow$ de samenklontering wordt niet veroorzaakt door antistoffen tegen het antigeen rhesus, maar door de aanwezigheid van antistof anti-B in het serum $\rightarrow$ de proefpersoon heeft in ieder geval niet bloedgroep B en evenmin bloedgroep AB $\rightarrow$ de proefpersoon kan bloedgroep A of bloedgroep O hebben $\rightarrow$ C of D juist.

Bepaling rhesus-antistoffen

Bij Rh^+ bloed hebben rode bloedcellen het antigeen rhesus. Bij Rh^- bloed ontbreken deze antigenen; in het bloedserum kunnen dan rhesus-antistoffen voorkomen.

Na menging van bloedserum met de rode bloedcellen van de donor met bloedgroep O en Rh^+ bloed treedt geen afbraak van rode bloedcellen op $\rightarrow$ geen rhesus-antistoffen in het bloedserum $\rightarrow$ C juist.

Stroomsnelheid van het bloed

10. B Per tijdseenheid passeert op elk punt van het traject gemiddeld evenveel bloed (in haarvaten en ader iets minder door de afvoer van weefselvloeistof via een lymfevat) $\rightarrow$ hoe groter de totale doorsnede op een bepaald punt in het traject is, des te lager is de stroomsnelheid op dat punt $\rightarrow$ diagram B juist.

Glucosegehalte van het bloed

11. C De lever speelt een belangrijke rol bij het regelen van het glucosegehalte van het bloed; door de lever wordt glucose afgegeven aan het bloed. Via de leverader stroomt dit bloed van de lever naar de onderste holle ader en mengt zich met bloed uit de onderste holle ader. Dit bloed is via bijvoorbeeld de haarvaten van de nieren (verbruik glucose) gestroomd en bevat minder glucose dan het bloed in de leverader $\rightarrow$ in de leverader (4) is het glucosegehalte van het bloed hoger dan in de onderste holle ader vlakbij het hart (2) $\rightarrow$ B of C juist.

Bloed in een longslagader stroomt via de longhaarvaten (verbruik glucose) naar een longader en komt vervolgens via de linkerboezem en linkerkamer in de aorta. Vanaf de aorta kan het bloed naar de halsslagaders worden gevoerd. Vanaf de halsslagaders komt bloed via de haarvaten van het hoofd (verbruik glucose) in de bovenste holle ader terecht $\rightarrow$ in een longslagader (1) is het glucosegehalte van het bloed hoger dan in de bovenste holle ader (3) $\rightarrow$ C juist.

Het hart

12. C De kransslagaders zijn de eerste vertakkingen van de aorta. In de afbeelding is de aorta verwijderd; de snijvlakken van de kranslagaders met de aorta liggen vlakbij de kleppen Q $\rightarrow$ de kleppen Q zijn de kleppen tussen de linkerkamer en aorta, de kleppen P zijn de kleppen tussen rechterkamer en longslagader. Door opening van de kleppen P stroomt bloed (zuurstofarm) van de rechterkamer naar de longslagader $\rightarrow$ tegelijkertijd stroomt zuurstofrijk bloed van de linkerkamer naar de aorta.

Nierwerking

13. D In vergelijking met de voorurine is de concentratie HCO_3^- in de urine met ongeveer 50% afgenomen en de concentratie Na^+ met ongeveer 10% afgenomen; de concentraties van beide andere ionen zijn in de urine hoger dan in de voorurine. De hoeveelheid geresorbeerd water is in alle gevallen gelijk $\rightarrow$ van de HCO_3^- -ionen wordt het hoogste percentage geresorbeerd.

Een ongeval

- 14. A** Impulsen passeren de beschadigde plaats aan de rechterzijde van het ruggemerg niet. De rechterpoot is verlamd, de linkerpoot is niet verlamd ----> impulsen die vanaf de hersenen naar het ruggemerg geleid worden, bereiken wel het motorisch neuron naar de linkerpoot, niet het motorisch neuron naar de rechterpoot. In tekening D worden deze impulsen langs de linkerzijde van het ruggemerg geleid ----> ze bereiken het motorisch neuron naar de rechterpoot ----> D onjuist.
De beide poten zijn ongevoelig ----> impulsen die via een sensorisch neuron van de rechter- of linkerpoot naar het ruggemerg worden geleid, bereiken de hersenen niet. In de tekening B en C worden de impulsen uit beide poten respectievelijk uit de rechterpoot langs de linkerzijde van het ruggemerg naar de hersenen geleid ----> ze bereiken de hersenen ----> B en C onjuist.
Alleen in tekening A worden de impulsen uit beide poten langs de rechterzijde van het ruggemerg geleid ----> A juist.

Het autonome zenuwstelsel

- 15. C** Het parasympathisch zenuwstelsel stimuleert de opbouwprocessen en remt de afbraakprocessen, het sympathisch zenuwstelsel doet het omgekeerde.
Door toename van de persistatiek van de dunne darm is een betere vertering mogelijk ----> de opbouw wordt bevorderd ----> het parasympathisch zenuwstelsel stimuleert proces 2 ----> C of D juist.
Door samentrekking van de spieren in de wand van de bronchiën wordt minder zuurstof in de longen opgenomen; tijdens opbouw wordt minder zuurstof verbruikt dan tijdens afbraak ----> het parasympathisch zenuwstelsel stimuleert proces 3 ----> C juist.

Hormonen

- 16. A** Orgaan P/Q is de alvleesklier; hormoon H is glucagon.
In de alvleesklier worden de antagonistisch werkende hormonen glucagon en insuline geproduceerd: glucagon bevordert een verhoging van het glucosegehalte van het bloed; insuline bevordert een verlaging van het glucosegehalte van het bloed ----> A juist.

Een hormoonstoornis

- 17. B** Bij patiënte 1 is de aandoening het gevolg van een geringe afgifte van thyroxine door de schildklier; thyroxine stimuleert de stofwisseling.
Bij patiënte 2 is de aandoening het gevolg van een grote afgifte van het groeihormoon door de hypofyse; groeihormoon stimuleert de groei van de pijpbeenderen.
Bij patiënte 3 is de aandoening het gevolg van een geringe afgifte van ADH door de hypofyse; ADH stimuleert de resorptie van water uit de nierkanaaltjes en verzamelbuisjes in het bloed.
Bij patiënte 4 is de aandoening het gevolg van een geringe afgifte van insuline door de alvleesklier; insuline stimuleert een daling van het glucosegehalte van het bloed.

Een onmogelijke figuur

- 18. B** In de grote hersenen worden impulsen uit zintuigcellen verwerkt ----> het zien en ervaren van een onmogelijke figuur vindt in de grote hersenen plaats ----> B juist.
In de kleine hersenen vindt de coördinatie van spierbewegingen plaats. In de ogen worden lichtprikkels omgezet in impulsen.

Een visse-oog

- 19. C** Een oog van een beenvis is ingesteld op nabij ----> een voorwerp op grote afstand wordt niet scherp waargenomen, doordat het beeld van zo'n voorwerp voor het netvlies wordt geprojecteerd. Door de afstand lens-netvlies kleiner te maken (accommodatie) wordt van voorwerpen op grote afstand een scherp beeld op het netvlies geprojecteerd. Een oog van een mens is ingesteld op veraf ----> een voorwerp op grote afstand wordt zonder accommodatie scherp waargenomen ----> de kringspieren in het straalvormig lichaam zijn ontspannen.

Een katte-oog

- 20. A** Bij normaal licht is de reflecterende laag bedekt met pigmentcellen ----> de lichtreceptoren in het netvlies worden alleen geprikkeld door opvallend licht. Bij zwak licht wordt de pigmentlaag teruggetrokken en treedt reflectie op ----> de lichtreceptoren worden door opvallend en door weerkaatst licht geprikkeld ----> bewering 3 juist ----> A of D juist.
De ogen van deze zoogdieren hebben geen lichtgevende (lichtvormende) onderdelen: ze reflecteren slechts binnenvallend licht ----> bewering 4 onjuist ----> A juist.

Enzymen

- 21. D** Door impulsen die via een neuron A naar een synaps worden geleid, wordt neurotransmitter vrijgemaakt uit blaasjes met deze stof. Neurotransmitter diffundeert via de synapsspleet naar het aansluitend neuron B en wordt na depolarisatie van neuron B door een enzym afgebroken. De afbraakprodukten worden via de membraan van neuron A opgenomen en met behulp van enzymen opgebouwd tot neurotransmitter ----> B of D juist.
Gal bevat galkleurstof. Galkleurstof wordt in de lever gevormd uit de kleurstof bilirubine die ontstaat bij de afbraak van hemoglobine. Bij chemische processen spelen enzymen een rol ----> D juist.

Te veel eten

- 22. D** Vetten die worden opgeslagen in het onderhuids vetweefsel kunnen uit vetten, uit koolhydraten en ook uit eiwitten worden gevormd. Het voedsel bevatte in december een overmaat aan deze drie voedingsstoffen ----> het vet onder de huid kan uit deze drie voedingsstoffen zijn gevormd.

Een embryo

- 23. A** Via de navelstreng slagaders en de slagadertjes in de placenta wordt embryonaal bloed naar de haarvaten in de placenta gevoerd. Via adertjes in de placenta en de navelstrengader wordt bloed van de haarvaten in de placenta naar de onderste holle ader van het embryo gevoerd.
Het molecuul HCG wordt geproduceerd in de placenta ----> het molecuul komt in de haarvaten van placenta en passeert daarna een adertje in de placenta (1) en de navelstrengader (3) ----> A juist.

Parthenogenese

- 24. D** Een eikel van een vogel bevat een X-chromosoom of een Y-chromosoom. Uit onbevuchte eicellen ontstaan bij kalkoenen nakomelingen ----> de onbevuchte eicellen bevatten na verdubbeling twee X-chromosomen of twee Y-chromosomen. Embryo's met twee Y-chromosomen zijn niet levensvatbaar ----> uit onbevuchte eicellen ontstaan alleen mannelijke nakomelingen.

Vorming van een eicel

- 25. B** Afbeelding 13 geeft een rijpende follikel weer.
Cel P ontwikkelt zich tot een eicel en bevat volgens afbeelding 14 nog 46 chromosomen
----> cel P ondergaat nog gedeeltelijk meiose I en nog meiose II.

Parkieten

- 26. A** De onderzoeker kruist een homozygoot groene parkiet met een homozygoot blauwe parkiet. De F_1 dieren zijn groen; van de F_2 dieren is 3/4 deel groen, 1/4 deel blauw ----> het allel voor groen is dominant over het allel voor blauw (1).
De onderzoeker kruist een homozygoot groene parkiet met een homozygoot gele parkiet. De F_1 dieren zijn groen; van de F_2 dieren is 3/4 deel groen, 1/4 deel geel ----> het allel voor groen is dominant over het allel voor geel (2).
Uit 1 en 2: Het allel voor groen (E) is dominant over het allel voor blauw (e^b) en het allel voor geel (e^g) ----> A juist.

- 27. B** Theoretische berekening kruising 3 op grond van hypothese 1:

P genotype: $e^b e^b \times e^g e^g$

F_1 genotype: $e^b e^g$ ----> fenotype 100% groen
(de groene kleur kan ontstaan door gelijkwaardige allelen)

F_2 genotype: $1/4 e^b e^b + 2/4 e^b e^g + 1/4 e^g e^g$ ---->
fenotype : 25% blauw + 50% groen + 25% geel

Van de F_2 dieren blijkt 9/16 deel groen te zijn, 3/16 deel blauw, 3/16 deel geel en 1/16 deel wit ----> hypothese 1 onjuist.

Hypothese 2: er zijn twee onafhankelijk overervende allelenparen.

Noem het allel voor blauwe kleurstof aanwezig E, afwezig e; noem het allel voor gele kleurstof aanwezig F, afwezig f.

Kruising 1:

P genotype: EE FF (groen) $\times$ EE ff (blauw)

F_1 genotype: EE Ff ----> fenotype: 100% groen

F_2 genotype: $3/4 EE F. + 1/4 EE ff$ ----> fenotype: 75% groen + 25% blauw

Kruising 2:

P genotype: EE FF (groen) $\times$ ee FF (geel)

F_1 genotype: Ee FF ----> fenotype: 100% groen

F_2 genotype: $3/4 E. FF + 1/4 ee FF$ ----> fenotype: 75% groen + 25% geel

Kruising 3:

P genotype: EE ff (blauw) $\times$ ee FF (geel)

F_1 genotype: Ee Ff ----> fenotype: 100% groen

F_2 genotype: $9/16 E. F. + 3/16 E. ff + 3/16 ee F. + 1/16 eeff$
fenotype : 9/16 groen + 3/16 blauw + 3/16 geel + 1/16 wit

----> deze berekeningen kloppen met de uitkomsten van de uitgevoerde kruisingen ----> B juist.

Cellen en structuren

- 28. A** In het weefsel met cel Q liggen cellen in groepjes bij elkaar in tussencelstof ----> kraakbeen in de hoefijzervormige kraakbeenringen van de luchtpijp. Kraakbeen is uit het mesoderm ontstaan.
In het weefsel met cel R komen cellen met trilharen voor; de cellen sluiten nauw aaneen ----> epitheel (dekweefsel) van de luchtpijp. Het epitheel van de luchtpijp, van de bronchiën en van de longblaasjes is evenals het epitheel van het spijsverteringskanaal uit het entoderm ontstaan.

- 29. C** De tussencelstof van kraakbeen bevat water ----> anorganische stof.
De tussencelstof van kraakbeen bevat eiwitten ----> organische stof.
- 30. C** Cel R is een lichaamscel ----> de cel is diploïd (2n).
In alle diploïde cellen komen twee chromosomen (een chromosomenpaar) met het recessieve allel voor de bloedgroep voor.

Een zeehond

- 31. A** In de periode QR is het dier onder water ----> direct na het begin van deze periode stijgt op de plaats van meting de hoeveelheid koolstofdioxide per ml en daalt de hoeveelheid zuurstof per ml ----> grafiek 1 geef het koolstofdioxidegehalte van het bloed weer, grafiek 2 het zuurstofgehalte van het bloed.
Op een bepaald moment tijdens de periode QR wordt glucose door onvoldoende zuurstofaanvoer niet aëroob gedissimileerd, maar anaëroob gedissimileerd ----> geleidelijke stijging melkzuurgehalte; na de duik komt een groot deel van het melkzuur vrij ----> grafiek 3.
- 32. A** Bij de melkzuurgisting wordt glucose eerst omgezet in pyrodruivezuur (glycolyse); pyrodruivezuur wordt vervolgens door opname van waterstof omgezet in melkzuur:

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2 \text{ADP} + 2 \text{P}_i \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH (melkzuur)} + 2 \text{ATP}$$
 Bij de omzetting van melkzuur in glucose vindt de reactie in omgekeerde richting plaats ----> verbruik van ATP.

Vloeistofverplaatsing

- 33. B** De buitenwaarts gerichte kracht komt tot stand door de bloeddruk. Bloedplasma wordt door deze kracht uit het haarvat in het nierkapsel geperst. De opgeloste stoffen in het bloedplasma worden met uitzondering van vrijwel alle eiwitten meegevoerd. De binnenwaarts gerichte kracht komt tot stand door de druk van de voorurine in het nierkapsel en door de druk die het gevolg is van een hogere eiwitconcentratie in bloedplasma dan in voorurine.
Bloed stroomt v.a. P naar Q; vanaf P tot Q is de buitenwaarts gerichte kracht groter dan de binnenwaarts gerichte kracht ----> vorming voorurine ----> de concentratie eiwitten in het haarvat neemt tussen P en Q traject toe doordat eiwitten niet in het nierkapsel terechtkomen ----> de binnenwaarts gerichte kracht neemt toe.
- 34. A** Voorbij R is de buitenwaarts gerichte kracht gelijk aan de binnenwaarts gerichte kracht (zie afbeelding 19) ----> de netto-vloeistofverplaatsing is 0.
- 35. A** In een haarvat komt de buitenwaartse kracht tot stand door de bloeddruk. Aan het begin van een haarvat is de bloeddruk ($\pm 4,2$ kPa) hoger dan aan het eind van een haarvat ($\pm 2,3$ kPa) ----> A juist.

Impulsen

- 36. B** Een potentiaalverschil van + 45mV wordt bereikt 0,5 msec nadat de impuls plaats P heeft bereikt (zie diagram) ----> 0,5 msec later (op tijdstip $t = 1,0$ msec) is het potentiaalverschil op plaats P - 60 mV.

- 37. C** Op de plaatsen R en U (niet gearceerd) heerst de rustpotentiala. Het potentiaalverschil tussen de binnenzijde en de buitenzijde van dit axon is dan -90 mV (zie diagram bij $t = 0$). Rond plaats T bevindt zich een impuls $\rightarrow$ op plaats S is de repolarisatiefase vrijwel voltooid en is de rustpotentiala bijna hersteld. Tijdens de laatste periode van de repolarisatiefase (de relatief refractaire periode) is het potentiaalverschil tussen de binnenzijde en buitenzijde van de membraan korte tijd hoger (meer negatief) dan de rustpotentiala $\rightarrow$ op plaats S is het potentiaalverschil hoger dan -90 mV .
- 38. C** Op plaats U heerst de rustpotentiala. Op plaats S is in de aangegeven situatie het potentiaalverschil hoger (meer negatief) dan de rustpotentiala (zie uitwerking 37) $\rightarrow$ op plaats S is het verschil tussen de heersende potentiala en de drempelwaarde groter dan op plaats U $\rightarrow$ er is op plaats S een sterkere prikkel nodig dan op plaats U om de drempelwaarde van het axon te bereiken.

Thyroxine

- 39. A** Het hormoon thyroxine bevordert de stofwisseling. Bij een tekort aan thyroxine neemt de stofwisselingssnelheid af $\rightarrow$ minder dissimilatie $\rightarrow$ er treedt lusteloosheid en gewichtstoename op $\rightarrow$ A juist. Bij een overproductie van thyroxine neemt de stofwisselingssnelheid toe $\rightarrow$ meer dissimilatie $\rightarrow$ meer verbruik van glucose en zuurstof $\rightarrow$ de hartslagfrequentie neemt toe en het lichaamsgewicht neemt af $\rightarrow$ B en C onjuist.
- 40. B** Door het schildklierstimulerend hormoon (SSH) van de hypofyse wordt de schildklier gestimuleerd tot vorming en afgifte van thyroxine. Het thyroxinegehalte van het bloed beïnvloedt de vorming van SSH in de hypofyse: bij een laag gehalte thyroxine wordt door de hypofyse meer SSH gevormd, bij een hoog gehalte minder SSH. Door oorzaak 3 kan de hypofyse ondanks een laag thyroxinegehalte van het bloed onvoldoende SSH vormen.

Colchicine

- 41. C** Lengtegroei vindt bij zaadplanten alleen plaats in de groeipunten van stengels en wortels (stengeltoppen en worteltoppen) $\rightarrow$ de delen 1, 2 en 3 zijn uit de behandelde stengeltop ontstaan. Alle nieuw gevormde cellen hebben na behandeling $4n$ chromosomen in de kern $\rightarrow$ alle cellen van de delen 1, 2 en 3 hebben $4n$ chromosomen in de kern.
- 42. C** In bloem 2 hebben de gewone cellen $4n$ chromosomen in de kern; een eikern en een kern van een stuifmeelkorrel in deze bloem hebben $2n$ chromosomen in de kern. Na zelfbestuiving van een eikern ($2n$) met een kern van een stuifmeelkorrel ($2n$) ontstaat een zygote met $4n$ chromosomen. Na kruisbestuiving van een eikern ($2n$) met een kern van een stuifmeelkorrel van een onbehandelde plant (n) ontstaat een zygote met $3n$ chromosomen.

Rokershoest

- 43. B** De ademhaling wordt geregeld door het ademcentrum in de hersenstam. Het ademcentrum is vooral gevoelig voor de koolstofdioxidespanning en de pH van het bloed. Door het toenemen van de koolstofdioxidespanning (dalende pH) nemen de ventilatiebewegingen toe, door het afnemen van de koolstofdioxidespanning nemen de ventilatiebewegingen af.

- 44. C** Door het samentrekken van de middenrifspieren gaat het middenrif naar beneden ----> volume borstholte groter ----> inademing.
Door het samentrekken van bepaalde tussenribspieren gaan de ribben en het borstbeen naar beneden en naar achteren ----> volume borstholte kleiner ----> uitademing ----> A of C juist.
Door het samentrekken van de buikwandspieren neemt het volume van de buikholte af ----> de druk in de buikholte neemt toe ----> het middenrif gaat omhoog ----> volume borstholte kleiner ----> uitademing ----> C juist.
- 45. A** De persoon voelt na toediening van het medicijn de prikkeling van de luchtwegen niet meer ----> de prikkeling van zintuigcellen in de luchtwegen leidt niet meer tot bewuste gewaarwording.
In de sensorische schors van de grote hersenen worden impulsen verwerkt die door prikkeling van zintuigcellen zijn ontstaan, waarna bewustwording van deze prikkeling kan optreden ----> het medicijn heeft invloed op de zenuwcellen waarlangs de impulsen naar de grote hersenen worden geleid.

CAM-planten

- 46. B** In het donker gaan de huidmondjes bij CAM-planten open en zijn overdag dicht ----> kort voor het openen is de waterdampspanning in de bladeren hoog en de verlichtingssterkte op de bladeren laag ----> A en C onjuist.
In het donker wordt CO_2 vastgelegd in de vorm van appelzuur ----> de CO_2 -spanning is laag ----> B juist.
- 47. B** Bij planten in warme, droge streken is overdag de afgifte van waterdamp via open huidmondjes veel hoger dan bij vergelijkbare planten in vochtige of gematigde streken ----> B juist.
- 48. A** Door de opslag van appelzuur in de vacuolen neemt de concentratie opgeloste stoffen van het vacuolevocht van de cellen toe ----> turgor wordt hoger.
In het donker wordt appelzuur gevormd, in het licht afgebroken ----> aan het eind van de dag is de concentratie appelzuur in de vacuolen lager dan aan het eind van de nacht ----> turgor lager.

Een stamboom

- 49. B** Stel het allel is dominant (E).
Beide mannen uit de vijfde generatie met het afwijkend kenmerk hebben het genotype ----> genotype $X^E Y$.
Een van beide mannen heeft een dochter. Zijn dochter krijgt van hem het X-chromosoom met het dominante allel ----> zijn dochter heeft ook het afwijkend kenmerk. Volgens de stamboom heeft zij het kenmerk niet ----> het allel is recessief.
- 50. C** Het allel is recessief (e) en ligt in het X-chromosoom.
Als de mutatie is opgetreden in generatie 1, dan kan de vrouw uit generatie 2 een X-chromosoom met dit recessieve allel hebben en een X-chromosoom met het dominante allel (genotype $X^E X^e$).
Deze vrouw kan het X-chromosoom met het recessieve allel via haar dochter uit generatie 3 hebben doorgegeven aan haar kleindochter uit generatie 4, waarna het recessieve allel pas in generatie 5 bij twee van de vier zonen van haar kleindochter tot uitdrukking komt ----> C juist.
Alle zonen en kleinzonen van deze vrouw uit generatie 2 kunnen van haar dan wel van haar dochter het X-chromosoom met het dominante allel hebben gekregen ----> ze hebben geen afwijkend kenmerk.