

**Een plantecel**

- 1.A** In de tekeningen 2 en 3 zijn de bladgroenkorrels in de vacuole weergegeven; bladgroenkorrels liggen in het cytoplasma.  
In de tekeningen 3 en 4 is de celwand niet weergegeven.

**Fotosynthese in een draadwier**

- 2.A** Bij de fotosynthese wordt zuurstof gevormd:



De meeste bacteriën bevinden zich in het rode licht (zie afbeelding 2). Deze bacteriën zoeken de plaats op waar veel zuurstof aanwezig is ---> bij rood licht komt het meeste zuurstof voor ---> bij rood licht vindt de meeste fotosynthese plaats.

- 3.** Als het preparaat in het donker wordt bewaard, dan vindt er enige uren geen fotosynthese plaats. Het wier en de bacteriën voeren wel verbranding uit. Ze nemen zuurstof uit het water op, waardoor het zuurstofgehalte van het water sterk daalt. Na belichting van het preparaat met de vier verschillende kleuren licht is met behulp van de bacteriën duidelijk te zien bij welk licht zuurstof is gevormd en afgegeven en bij welk licht geen/bijna geen zuurstof voorkomt.  
Als het preparaat in het licht wordt bewaard, dan geeft het wier zuurstof af aan het water. Het zuurstofgehalte van het water blijft hoog. Na belichting van het preparaat met de vier verschillende kleuren licht bevindt zich op elke plaats nog vrij veel zuurstof. Het is veel minder duidelijk te zien bij welk licht zuurstof is gevormd en afgegeven  
Uit het gegeven antwoord moet blijken dat:  
- in het donker zuurstof uit het water verdwijnt (door verbruik van zuurstof bij de verbranding) ---> 1 punt  
- dan na belichting het verschil tussen plaatsen met en zonder zuurstof in het water groter is ---> 1 punt. **max. 2 pnt**

**Bacteriën**

- 4.C** Planten nemen geen organische stoffen op ---> geen opname van eiwitten. Planten vormen zelf alle benodigde organische stoffen uit opgenomen anorganische stoffen (koolstofdioxide, water en mineralen ---> bewering 1 onjuist. Bacteriën (reducenten) in een ecosysteem zetten organische stoffen om in anorganische stoffen (water, koolstofdioxide, mineralen). Planten nemen water en mineralen uit de bodem op, en koolstofdioxide uit de lucht ---> bewering 2 juist.
- 5.A** In de maag wordt maagsap aan de voedselbrij toegevoegd. Maagsap bevat zoutzuur. Door het zoutzuur worden de meeste bacteriën in het voedsel gedood ---> C onjuist.  
In de dikke darm komen bacteriën voor. Een deel van de onverteerde resten in ons voedsel kunnen door enzymen van deze bacteriën worden omgezet ---> A juist.

**Vetblad**

- 6.D** Planten nemen zouten, water en koolstofdioxide op. Een plant vormt uit deze stoffen koolhydraten ---> A onjuist.  
Koolstofdioxide wordt uit de lucht opgenomen ---> B onjuist.  
Een plant zoals vetblad groeit op vochtige, voedselarme grond ---> de grond bevat wel water, maar onvoldoende zouten ---> C onjuist, D juist.
- 7.D** Schimmels zijn reducenten. Reducenten zetten organische stoffen van (delen van) planten en dieren om in anorganische stoffen die door (groene planten) kunnen worden opgenomen ---> beweringen 1 en 2 juist.

**Een aardappelplant**

- 8.C** Een aardappelplant vormt bloemen (zie afbeelding) ---> er kunnen nakomelingen ontstaan na bestuiving en bevruchting ---> geslachtelijke voortplanting. Een aardappelplant vormt knollen (zie afbeelding), waaruit nieuwe aardappelplanten kunnen groeien ---> er kunnen nakomelingen ontstaan zonder het optreden van bevruchting ---> ongeslachtelijke voortplanting.
- 9.B** Mineralen (en water) worden vooral vanuit de bodem via de houtvaten naar de bladeren vervoerd. Glucose (koolhydraat) wordt vooral via de bastvaten vervoerd. Glucose wordt in de bladeren gevormd en naar alle delen van de plant vervoerd, vooral in de richting van de wortel. Bij de aardappelplant komt veel glucose in de knollen terecht en wordt dan omgezet in zetmeel.
- 10.A** Een aardappel bevat een kleine hoeveelheid eiwitten. Een aardappel bestaat vooral uit water en koolhydraten.

**Judaspenning**

- 11.** Bij deze vraag mag elk antwoord goed worden gerekend.

**Geelgerande waterkever en groene kikker**

- 12.C** De geelgerande waterkever is een insect. Insekten hebben een uitwendig skelet van chitine. Delen van het skelet zoals bij de poten, zijn beweeglijk met elkaar verbonden door een elastisch gewrichtsvlies (een zeer dunne laag chitine). De kikker is een gewerveld dier. Gewervelden hebben een inwendig skelet van been en/of kraakbeen. Delen van het skelet zijn beweeglijk met elkaar verbonden door gewrichten (of door kraakbeen).
- 13.C** Bij de kever komt een uitwendig skelet van chitine voor. De zwem- en loopspieren zijn vastgehecht aan het skelet van chitine. Deze spieren bevinden zich binnen het skelet. Bij de kikker komt een inwendig skelet voor. De zwem- en loopspieren zijn vastgehecht aan het inwendig skelet van been.
- 14.A** Bij kevers komt een uitwendig skelet voor. Door dit harde, weinig rekbare skelet kan een keverlarve niet gelijkmatig langer worden. Tijdens de ontwikkeling van een keverlarve treden vervellingen op: het skelet van chitine wordt dan afgeworpen en lengtegroei is tijdens en kort na de vervelling mogelijk ---> de lengte neemt sprongsgewijs toe ---> diagram A juist.

**Warming up**

- 15.** Door de 'warming up' wordt de temperatuur in de spieren verhoogd om spierscheuring te voorkomen en worden de lichaamsfuncties in een toestand van actie gebracht. Tijdens actie wordt in het lichaam meer energie vrijgemaakt door verbranding van glucose met zuurstof ---> meer opname en transport van zuurstof en meer verbruik van glucose. Voorbeelden van juiste veranderingen in het lichaam zijn dus:
- de hartslag wordt hoger/het hart gaat sneller kloppen
  - het bloed gaat sneller stromen
  - de ademhaling gaat sneller/wordt dieper
  - er komt meer glucose vrij in het bloed
  - er komt meer adrenaline in het bloed (uit de bijniere)
- Voor elke juiste verandering: 1 punt.

**max. 2 pnt**

**Astma**

- 16. C** Door prikkels uit de omgeving treedt een vernauwing in de luchtwegen op ---> de kringsspieren in de kleine luchtwegen trekken zich samen ---> bewering 1 onjuist. Door een vernauwing in de luchtwegen komt lucht minder gemakkelijk vanuit de lucht in de longen en vanuit de longen in de lucht ---> bewering 2 juist.

**Ogen sluiten**

- 17. D** Een reflex is een vaste (snelle) reactie op een prikkel. Door het plotselinge gebaar in de richting van de ogen (prikkel) worden de ogen onmiddellijk gesloten (snelle reactie) ---> uitspraak Anja juist. De impulsen die tot een reflex leiden, ontstaan na prikkeling van zintuigcellen; via zenuwcellen worden de impulsen direct naar een spier geleid ---> bij deze reflex worden zintuigcellen in het netvlies geprikkeld ---> uitspraak Bert juist.
- 18. B** Door de pupilreflex wordt de hoeveelheid licht geregeld die op het netvlies valt. Bij teveel licht op het netvlies treedt pupilvernauwing op, bij te weinig licht op het netvlies treedt pupilverwijding op. Na het sluiten van de ogen valt er (bijna) geen licht op het netvlies ---> korte tijd later zijn de pupillen zo groot mogelijk. Na het openen van de ogen valt er plotseling veel licht op het netvlies ---> korte tijd later zijn de pupillen zo klein mogelijk ---> B juist.

**Suikerziekte**

- 19. A** In de bijniere wordt het hormoon adrenaline geproduceerd. Adrenaline beïnvloedt het glucosegehalte direct: na afgifte van adrenaline door de bijniere stijgt het glucosegehalte van het bloed. In de eierstokken worden vrouwelijke geslachtshormonen geproduceerd. In de speekselklieren en talgklieren worden geen hormonen geproduceerd.

**20. Voorbeeld van een juist antwoord**

Insuline is een eiwit. Via de mond ingenomen insuline wordt door enzymen in maagsap, alvelesap en darmsap verteerd. Insuline is dan niet meer werkzaam. Een juist antwoord (1 punt) maakt duidelijk dat: het eiwit insuline wordt afgebroken (in maag en darm).

**max. 1 punt****Uitlaatgassen**

- 21.** Voorbeelden van functies van de slijmlaag zijn:
- het wegvangen van stof of het wegvangen van ziektekiemen uit de ingeademde lucht
  - het verwijderen van slijm met stof/ziektekiemen (door trilharen naar de keel)
  - het vochtig maken van de ingeademde lucht
  - het verwarmen van de ingeademde lucht.
- Voor elke juiste functie: 1 punt.

**max. 2 punt****22. Voorbeeld van een juist antwoord.**

Koolstofmono-oxide wordt gebonden aan hemoglobine. Koolstofmono-oxide komt in plaats van zuurstof in de rode bloedcellen. Via het bloed wordt minder zuurstof naar de beenspieren vervoerd. In de beenspieren kan dan minder verbranding worden uitgevoerd, waardoor minder energie vrijgemaakt wordt. Uit het gegeven antwoord moet blijken dat:

- er minder zuurstof beschikbaar is door het binden van koolstofmono-oxide aan hemoglobine ---> 1 punt
- de verbranding in de beenspieren dan minder is ---> 1 punt.

**max. 2 punt**

**Hoofdluis**

- 23. C** De huid bestaat van buiten naar binnen uit  
 -de opperhuid (hoornlaag en kiemlaag) en  
 -de lederhuid.

In de opperhuid komen geen bloedvaten voor, in de lederhuid wel ----> de zuigsnuut dringt tot in de lederhuid door.

**Voedingsmiddelen**

- 24.** De vier vakken van de maaltijdschijf zijn:

- vak met brood, aardappelen, rijst
- vak met groenten en fruit
- vak met vlees, vis, melkprodukten
- vak met margarine, boter.

Het juiste antwoord met toelichting is:

- in het vak met brood, aardappelen ----> 1 punt.
- want koolhydraten zijn de belangrijkste groep voedingsstoffen in couscous of
- want er zijn weinig bijzondere stoffen bij de vitamines of eiwitten gegeven op grond waarvan couscous in een ander vak kan worden geplaatst ----> 1 punt.

**max. 2 pnt**

- 25.** 100 gram zoute haring bevat 15 gram vet en levert 842 kJ.  
 150 gram kabeljauw bevat 1,5 gram vet en levert 644 kJ.  
 Zij kan het beste de kabeljauw kiezen ----> 1 punt.

Deze levert het minste energie of

deze levert het minste vet (en meer eiwit) ----> 1 punt.

**max. 2 pnt**

**Zwanger worden**

- 26. A** Bij een 'natuurlijke' zwangerschap vindt de bevruchting van een eikel aan het begin van een eileider plaats binnen enkele uren na de ovulatie. De eerste delingen vinden ook plaats in deze eileider. Ongeveer zes dagen na de ovulatie nestelt het gevormde klompje cellen zich in het baarmoederslijmvlies in.

Bij een 'reageerbuisbevruchting' vinden de bevruchting en de eerste delingen buiten het lichaam plaats. In het lichaam wordt inmiddels het baarmoederslijmvlies opgebouwd. Kort voor het normale tijdstip van innesteling worden de klompjes cellen in de baarmoeder ingebracht.

- 27. C** Bij een reageerbuisbevruchting vinden de bevruchting en de eerste delingen van het zich ontwikkelend embryo buiten het lichaam plaats. Bij Anja zijn de eileiders verstopt, bij Suzette kan het klompje cellen zich niet innestelen ----> Anja kan met deze methode wel zwanger worden, Suzette niet.

Bij kunstmatige inseminatie vinden de bevruchting en de gehele ontwikkeling na de bevruchting in het lichaam plaats. Bij Anja kan het klompje cellen dat uit een bevruchte eikel ontstaat niet door de eileiders, bij Suzette kan het klompje cellen zich niet innestelen ----> bij geen van beide biedt deze methode een oplossing.

**Vruchtwateronderzoek**

- 28. A** Het embryo bevindt zich in het vruchtwater dat omgeven is door de vruchtvliezen. Vruchtwater en vruchtvliezen zijn gevormd door het embryo. Door de vruchtvliezen kunnen er geen cellen van de moeder in het vruchtwater komen ----> het vruchtwater bevat uitsluitend cellen van het embryo.

**Lood**

29. De naam van het organisme is de buizerd ---> 1 punt.  
Lood wordt niet afgebroken. Lood hoopt zich op in de voedselketens. De concentratie lood is het hoogst in de individuen van de laatste schakel van de langste voedselketen ---->

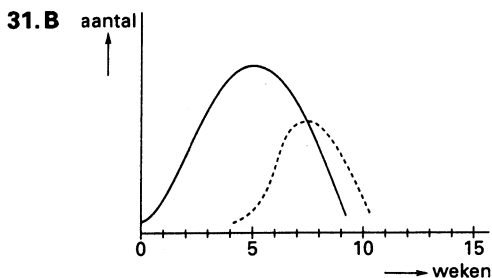
Een juiste toelichting is:

- de buizerd staat aan het eind van de (langste) voedselketen òf
- er is accumulatie/ophoping opgetreden ----> 1 punt.

max. 2 pnt

**Spintmijten**

30. A Consumenten nemen via het voedsel organische stoffen op: ze voeden zich met andere organismen (planten-, vlees- en alleseters).  
Producenten vormen zelf alle benodigde organische stoffen met behulp van zonlicht (groene planten).  
Reducenten breken organische stoffen van planten en dieren af tot anorganische stoffen/mineralen (bacteriën, schimmels).  
De roofmijten zuigen de spintmijten leeg ---> ze voeden zich met spintmijten ----> consumenten.



De roofmijten worden losgelaten als er al veel spintmijten op de planten zitten ----> het aantal spintmijten is al enige tijd sterk gestegen ----> grafiek 1 geeft het aantal spintmijten weer, grafiek 2 het aantal roofmijten.

Uit het verloop van grafiek 2 kan afgeleid worden dat er geen roofmijten in de kas zijn tijdens de eerste 4 weken. Na vier weken stijgt het aantal roofmijten ----> A onjuist, B juist.

32. De roofmijten voeden zich met spintmijten; ze zijn niet schadelijk voor de komkommers ----> het voedsel van de roofmijten bestaat kennelijk uitsluitend uit roofmijten.

Uit een juiste uitleg moet dus duidelijk zijn dat:

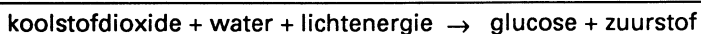
- er geen/nagenoeg geen voedsel voor de roofmijt meer is òf
- de roofmijten geen andere prooien kent dan de spintmijt òf
- het aantal spintmijten zeer klein is.

Uitleg juist: 1 punt.

max. 1 pnt

**Nonnetjes**

33. A In de naaldcellen komen bladgroenkorrels voor ---> er wordt in de naaldcellen zuurstof geproduceerd bij de fotosynthese:



Door het verlies van de naalden neemt de zuurstofproductie dus af.

34. D De larven zijn consumenten ---> alle benodigde organische en anorganische stoffen worden via het voedsel opgenomen.  
De larven eten uitsluitend de naalden van de bomen en geen ander voedsel ----> zowel koolhydraten als zouten worden uit de naalden opgenomen.

**Mollen en ooievaars**

35. C Een voedselketen begint in ieder geval met een producent en daarna een planteneter. De mol en de ooievaar zijn vleeseters. De voedselketen met de mol en de ooievaar heeft dus minstens vier schakels:  
producent - planteneter - mol - ooievaar

36. De toename van het aantal mollen kan veroorzaakt zijn
1. door een abiotische factor (invloed levenloze natuur) of
  2. door een biotische factor (invloed door organismen).
- Juiste toelichting bij antwoord 1  
- het is een abiotische factor, want de verlaging van de waterstand is een kenmerk van de levenloze natuur.
- Juiste toelichting bij antwoord 2  
- het is een biotische factor, want het aantal prooidieren is toegenomen doordat de grondwaterstand lager is.
- Voor een juiste toelichting: 1 punt. max. 1 pnt
37. A Knobbelkiezen komen bij allesetende zoogdieren voor.  
Plooi kiezen komen bij plantenetende zoogdieren voor ---> A juist.

**Zure regen**

38. B Ammoniak(gas) is voor het overgrote deel afkomstig uit dierlijke mest. Met name in de bio-industrie wordt zeer veel dierlijke mest geproduceerd ---> veruit het grootste percentage ammoniak wordt geleverd door de landbouw ---> schema 2 juist.  
Schema 1 geeft de herkomst van stikstofoxiden weer, schema 3 de herkomst van zwaveldioxide.
39. B Bij het verbranden van olie en steenkool (fossiele brandstoffen) komen stikstofoxiden en zwaveldioxide vrij. Het verbranden van een grote hoeveelheid olie en steenkool leidt tot een sterke toename van stikstofoxiden en zwaveldioxide in de lucht, waaruit in de lucht zuren ontstaan. De zuren komen met de regen in de bodem en veroorzaken verzuring van de bodem.
40. A Het pijpestrootje groeit sneller door 'zure regen'. Er is verzuring van de bodem opgetreden ---> de zoutensamenstelling van de bodem is veranderd ---> in de bodem komen meer zouten voor die het pijpestrootje nodig heeft voor de groei.

**Vissen in rijstplantages**

41. De allesetende vissen eten geen rijstplanten. De rijsthoogte wordt door de aanwezigheid van de vissen zelfs groter ---> de leefomstandigheden voor de rijstplanten worden beter ---> de vissen zorgen ervoor dat minder (delen van) rijstplanten worden gegeten en/of rijstplanten minder last hebben van concurrentie met andere planten en/of de abiotische factoren gunstiger worden. Voorbeelden van juiste oorzaken zijn dus:
- de vissen eten organismen (zoals insecten) op die de rijstplanten aantasten
  - de vissen eten andere planten ('onkruid') op
  - door afbraak van de uitwerpselen van de vissen komen voor de groei van rijstplanten belangrijke zouten in het water.
- Voor elke juiste oorzaak: 1 punt. max. 2 pnt

**Afvalscheiding**

42. De gevraagde groepen afval die geschikt zijn voor recycling, worden niet via de vuilnisbak ingezameld.  
Voorbeelden van deze groepen afval zijn:
- |                 |                |               |
|-----------------|----------------|---------------|
| - papier/karton | - steen/tegels | - metaal/blik |
| - kleding       | - hout         | - chemicaliën |
| - glas          | - vetten/olie  |               |
- Voor elk juist voorbeeld: 1 punt.  
Indien je materialen hebt genoemd die tot dezelfde groep behoren (zoals papier en karton) hiervoor samen 1 punt toekennen. max. 3 pnt

- Haaien vallen aan**
43. Uitwendige prikkels zijn de veranderingen in de omgeving die het dier waarneemt. Inwendige prikkels komen van binnenuit, zoals honger, dorst, agressie, angst. De haai valt de surfplank aan. De haai 'ziet' de surfplank met de benen ernaast als voedsel (zeehond) --->
- de inwendige prikkel is:  
honger of agressie ----> 1 punt.
  - de uitwendige prikkel is:  
het zien van een zeehond of  
het zien van een surfplank of  
het zien van een prooi of  
het zien van voedsel ----> 1 punt.
- max. 2 pnt

- Ratten en mensen**
44. D De kern van een lichaamscel van een zoogdier bevat van elk chromosoomtype twee chromosomen ----> 2n chromosomen per kern. Lichaamscellen ontstaan door mitosen uit een lichaamsce:l:  $2n \rightarrow 2n$  en  $2n$ . De kern van een voortplantingscel van een-zoogdier bevat van elk chromosoomtype één chromosoom ----> n chromosomen per kern. Voortplantingscellen ontstaan door meiose (reduktiedeling) uit een lichaamsce:l:  $2n \rightarrow n$  en  $n$ . De cellen van de rat bevatten 21 verschillende chromosomen ----> het zijn voortplantingscellen, ontstaan door meiose.

- Oogkleur**
45. B De man heeft bruine ogen en is heterozygoot voor de oogkleur ----> genotype man Aa ----> in een spermace:l kan het gen A of het gen a voorkomen. De vrouw heeft blauwe ogen en is homozygoot voor de oogkleur ----> genotype vrouw aa ----> in een eice:l kan alleen het gen a voorkomen ----> schema's 2 en 4 onjuist.

- Zwartbont en roodbont**
46. A Gegevens: de ouders (koe en stier) zijn zwartbont en heterozygoot; hun  $F_2$ -nakomeling is roodbont ----> het genotype van de koe en de stier is Aa, het genotype van de  $F_2$ -nakomeling is aa.
- Stamboom 2  
P genotype: Aa (koe) x Aa (stier)  
 $F_1$  genotype: AA x aa ----> dit is mogelijk  
De  $F_2$ -nakomeling van deze kruising heeft nooit het genotype aa (altijd Aa) en is dus niet roodbont ----> B onjuist.
- Stamboom 3  
De  $F_2$ -nakomeling van deze kruising heeft het genotype AA en is zwartbont ----> klopt niet met gegevens ----> C onjuist.
- Stamboom 4  
De (ouder)koe heeft het genotype aa en is dus roodbont ----> klopt niet met gegevens. ----> D onjuist.