



Universiteit Leiden

SSL

Stichting Studiebegeleiding Leiden

Examenprogramma

Biologie 1 en 1,2 vwo

Zie voor de perfecte voorbereiding ook
www.examencursus.com en www.alleexamens.nl.

Examenprogramma Biologie 1 en 1,2 v.w.o.

1 Het eindexamen

Het eindexamen voor biologie 1,2 bestaat uit het centraal examen en het schoolexamen.
Het eindexamen voor biologie 1 bestaat uit het schoolexamen.

Het examenprogramma bestaat uit de volgende domeinen:

- Domein A Vaardigheden;
- Domein B Structuren;
- Domein C Levenscyclus;
- Domein D Metabolisme (alleen biologie 1,2);
- Domein E Dynamiek en homeostase.

1.1 Het centraal examen

Het centraal examen (biologie 1,2) heeft betrekking op de domeinen B tot en met E in combinatie met de vaardigheden uit domein A met uitzondering van die onderdelen die zich naar hun aard niet lenen voor centrale examinering, waaronder vaardigheden die uitdrukkelijk een computer als werkstation vereisen.

Het centraal examen wordt afgenomen in een zitting van 3 uur.

1.2 Het schoolexamen

Het schoolexamen biologie 1,2 heeft betrekking op de eindtermen uit domein A en de eindtermen uit door de school te kiezen overige domeinen of subdomeinen.

Het schoolexamen biologie 1 heeft betrekking op de eindtermen uit domein A en de eindtermen die niet voorzien zijn van een * uit de domeinen B, C en E.

Het schoolexamen bestaat uit een examendossier met de volgende onderdelen:

- a toetsen met gesloten en/of open vragen
- Het oplossen van problemen en vraagstukken met betrekking tot de vakinhoud.

Het werk wordt beoordeeld aan de hand van een correctievoorschrift waarin mogelijke antwoorden en een puntenverdeling opgenomen zijn.

- b praktische opdrachten

De kandidaat voert één of meer kortdurende practica uit, aan de hand waarvan uit domein A de subdomeinen technisch-instrumentele vaardigheden en onderzoeksvaardigheden getoetst worden. Over het practicum worden vragen beantwoord of er wordt een verslag van gemaakt.

Daarnaast voert de kandidaat een aantal van de volgende typen opdrachten uit:

- Het doen van een natuurwetenschappelijk onderzoek;
- Het maken van een technisch ontwerp;
- Het verrichten van een literatuurstudie;
- Het omgaan met informatie ten behoeve van meningsvorming;
- Een andersoortige opdracht.

De presentatie van het verrichte werk vindt op één van volgende wijzen plaats:

- een geschreven verslag (onderzoeksverslag, verhalend verslag, recensie, verslag van een enquête of weergave van een interview);
- een essay of artikel (uiteenzetting, beschouwing of betoog);

- een mondelinge voordracht (uitleg, beschouwing of betoog, forumdiscussie);
- een reeks stellingen met onderbouwing;
- een posterpresentatie met toelichting;
- het product van een ontwerpopdracht en de bijbehorende documentatie;
- een presentatie met gebruik van media (bijvoorbeeld audio, video, ICT).

De kandidaat dient in overleg met de examinerer ervoor zorg te dragen dat het totale pakket van praktische opdrachten voor de profielvakken tezamen gevarieerd samengesteld is, zowel wat het type opdrachten betreft als wat de presentatievormen betreft.

De examinering van algemene vaardigheden wordt over de verschillende vakken gespreid.

Tenminste een van de praktische opdrachten binnen het profiel dient te worden uitgevoerd als groepsopdracht in een groep van minimaal 3 deelnemers.

Voor de beoordeling van de praktische opdrachten wordt gebruik gemaakt van beoordelingscriteria die vooraf aan de kandidaat bekend gemaakt zijn.

Bij praktische opdrachten wordt, voor zover relevant, het doorlopen proces door de kandidaat gedocumenteerd (onderwerpskeuze, vraagstelling, verrichte werkzaamheden, geraadpleegde hulpbronnen en dergelijke). Dit wordt in de beoordeling betrokken.

c profielwerkstuk
(biologie 1,2)

Het profielwerkstuk heeft een studielast van 80 uur. Het heeft betrekking op ten minste twee (deel)vakken van het profieldeel.

Wanneer biologie bij het profielwerkstuk betrokken is, omvat het profielwerkstuk:

- een zelfstandige onderzoeksopdracht.

Wat de bijdrage van biologie betreft, is dit:

- een natuurwetenschappelijk onderzoek en/of
- een technisch ontwerp.

Bij de opzet en uitvoering worden literatuur en/of andere bronnen geraadpleegd en geanalyseerd.

Voor de presentatie van het profielwerkstuk wordt gebruik gemaakt van de presentatievormen genoemd bij de praktische opdrachten.

Bij het profielwerkstuk wordt het doorlopen proces door de kandidaat gedocumenteerd (onderwerpskeuze, vraagstelling, verrichte werkzaamheden, geraadpleegde hulpbronnen en dergelijke). Dit wordt in de beoordeling betrokken.

Voor de beoordeling van het profielwerkstuk wordt gebruik gemaakt van beoordelingscriteria die vooraf aan de kandidaat bekend gemaakt zijn.

De beoordeling vindt plaats door de examinatoren van de vakken die bij het profielwerkstuk zijn betrokken.

Het profielwerkstuk moet voldoende afgerond zijn. Naast de waardering 'voldoende' kan ook de waardering 'goed' toegekend worden.

d handelingsdeel

Het uitvoeren van opdrachten waarbij oriëntatie op vervolgopleidingen en beroepsperspectieven centraal staan:

- Het deelnemen aan excursies waar natuurwetenschappelijke en/of technische aspecten aan zijn verbonden.
- Het informeren naar toekomstperspectieven bij vervolgopleidingen en beroepen waar natuurwetenschappen en/of techniek een rol spelen.

De uitvoering van het handelingsdeel blijkt uit een notitie van de kandidaat waarin aandacht besteed is aan de voorbereiding op en de ervaring met de opdracht en waarin op de uitvoering van de opdracht gereflecteerd wordt.

Voor de activiteiten in dit onderdeel worden geen cijfers toegekend. De examinerer stelt aan de hand van de notitie vast of een activiteit naar behoren uitgevoerd is. De notitie maakt deel uit van het examendossier.

informatie en communicatie technologie (ICT)

De kandidaat kan bij de examinering gebruik maken van de volgende toepassingen van ICT:

- raadplegen van (hyper)teksten, gegevens, beeld en geluid in (multimediale) bestanden, gegevensbanken en informatiesystemen met behulp van een computer(netwerk);
- geautomatiseerde zoeksystemen in bibliotheek en mediatheek;
- telecommunicatie, zoals e-mail, discussie- en nieuwsgroepen;
- tekstverwerking;
- rekenmachine of grafische rekenmachine;
- geautomatiseerd meten, sturen en regelen van processen;
- wiskundige bewerkingen;
- spreadsheets, modellen en simulaties;
- verwerking en beheer van gegevens in gegevensbanken en informatiesystemen;
- maken van (multimediale) presentaties.

Het gebruik van ICT-toepassingen bij de toetsing is optioneel op die onderdelen waar de school (nog) niet beschikt over voldoende en adequate apparatuur en programmatuur.

weging

Bij biologie 1,2 bepaalt onderdeel a voor 40% het cijfer van het schoolexamen, onderdeel b voor 60%. Voor kandidaten die het eindexamen afsluiten vóór 1 januari 2004 bepaalt onderdeel a voor 60% het cijfer van het schoolexamen, onderdeel b voor 40%. De waardering voor onderdeel c wordt afzonderlijk op de cijferlijst vermeld. Onderdeel d draagt niet bij aan het cijfer.

Bij biologie 1 bepaalt onderdeel a voor 70 % het eindcijfer, onderdeel b voor 30%. Onderdeel d draagt niet bij aan het cijfer.

2 De examenstof

2.1 Eindtermen: vaardigheden

Domein A: Vaardigheden

Subdomein: Taalvaardigheden

De kandidaat kan zowel mondeling als schriftelijk:

- 1 correct formuleren.
- 2 conventies hanteren bij tekst- en alinea-opbouw, tekstsoort en uiterlijke presentatie.
- 3 beknopt formuleren.
- 4 taalgebruik afstemmen op het doel en het publiek.
- 5 informatie inhoudelijk logisch presenteren.
- 6 op adequate wijze informatie overbrengen.
- 7 een standpunt beargumenteren en verdedigen.
- 8 verslag doen.

Subdomein: Reken/wiskundige vaardigheden

De kandidaat kan

- 9 basisrekenvaardigheden uitvoeren:
 - een (grafische) rekenmachine gebruiken;
 - rekenen met verhoudingen, procenten, machten, wortels.
- 10 berekeningen uitvoeren met bekende grootheden en relaties en daarbij de juiste formules en eenheden hanteren.
- 11 wiskundige technieken toepassen:
 - omwerken van eenvoudige wiskundige betrekkingen;
 - rekenen met evenredigheden (recht en omgekeerd);
 - kansrekening: productregel.
- 12 afgeleide eenheden herleiden tot eenheden van het SI met behulp van omzettingstabellen.
- 13 uitkomsten schatten en beoordelen.

Beschikbaar gesteld door de Universiteit Leiden en Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL). Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie ook www.examencursus.com.

- 14 uitkomsten van berekeningen weergeven in een aanvaardbaar aantal significante cijfers:
- een uitkomst mag één significant cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de vermelde gegevens verantwoord is.

Subdomein: Informatievaardigheden

De kandidaat kan

- 15 informatie verwerven en selecteren uit schriftelijke, mondelinge en audiovisuele bronnen, mede met behulp van ICT.
- 16 informanten kiezen en informanten bevragen.
- 17 benodigde gegevens halen uit grafieken, tekeningen, simulaties, schema's, diagrammen en tabellen en deze gegevens interpreteren, mede met behulp van ICT.
- onder andere het in tabellen opzoeken van grootheden, symbolen, eenheden en formules.
- 18 gegevens weergeven in grafieken, tekeningen, schema's, diagrammen en tabellen, mede met behulp van ICT.
- 19 hoofd- en bijzaken onderscheiden.
- 20 feiten met bronnen verantwoorden.
- 21 informatie en meetresultaten analyseren, schematiseren en structureren, mede met behulp van ICT.
- 22 de betrouwbaarheid beoordelen van informatie en de waarde daarvan vaststellen voor het op te lossen probleem of te maken ontwerp.

Subdomein: Technisch-instrumentele vaardigheden

De kandidaat kan

- 23 gebruik maken van stoffen, instrumenten en apparaten:
- voor het in de praktijk uitvoeren van experimenten en technische ontwerpen met betrekking tot de in de domeinen B t/m E genoemde vakinhoud, voorzover veiligheid, milieu-eisen, kosten en beschikbaar instrumentarium dit toelaten;
 - onder meer: gebruik van loupe en microscoop.
- 24 bij het raadplegen, verwerken en presenteren van informatie en bij het inzichtelijk maken van processen gebruik maken van toepassingen van ICT.
- 25 gebruik maken van micro-elektronica systemen voor het meten en regelen van grootheden.
- 26 aangeven met welke technieken en apparaten de belangrijkste grootheden uit de natuurwetenschappen worden gemeten.
- 27 verantwoord omgaan met stoffen, instrumenten en organismen, zonder daarbij schade te berokkenen aan mensen, dieren en milieu.

Subdomein: Ontwerpvaardigheden

De kandidaat kan

- 28 een technisch probleem herkennen en specificeren.
- 29 een technisch probleem herleiden tot een ontwerp-opdracht.
- 30 prioriteiten, mogelijkheden en randvoorwaarden vaststellen voor het uitvoeren van een ontwerp.
- 31 een werkplan maken voor het uitvoeren van een ontwerp.
- 32 een ontwerp bouwen.
- 33 een ontwerpproces en -product evalueren, rekening houdende met ontwerpeisen en randvoorwaarden.
- 34 voorstellen doen voor verbetering van het ontwerp.

Subdomein: Onderzoeksvaardigheden

De kandidaat kan

- 35 een natuurwetenschappelijk probleem herkennen en specificeren.
- 36 verbanden leggen tussen probleemstellingen, hypothesen, gegevens en aanwezige natuurwetenschappelijke voorkennis.
- 37 een natuurwetenschappelijk probleem herleiden tot een onderzoeksvraag.
- 38 hypothesen opstellen en verwachtingen formuleren.
- 39 prioriteiten, mogelijkheden en randvoorwaarden vaststellen om een natuurwetenschappelijk onderzoek uit te voeren.
- 40 ~~een~~ werkplan maken voor het uitvoeren van een natuurwetenschappelijk onderzoek ter beantwoording van een onderzoeksvraag.
- 41 relevante waarnemingen verrichten en (meet)gegevens verzamelen.

- 42 conclusies trekken op grond van verzamelde gegevens van uitgevoerd onderzoek.
- 43 oplossing, onderzoeksgegevens, resultaat en conclusies evalueren.

Subdomein: Maatschappij, studie en beroep

De kandidaat kan

- 44 toepassingen van de natuurwetenschappen herkennen in verschillende maatschappelijke situaties.
- 45 maatschappelijke effecten benoemen van natuurwetenschappelijke en technologische toepassingen in verschillende maatschappelijke situaties.
- 46 een relatie leggen tussen natuurwetenschappelijke kennis en vaardigheden en de praktijk van verschillende beroepen.
- 47 een relatie leggen tussen eigen vaardigheden, kennis en attitudes en de eisen van opleidingen en beroepsuitoefening.

Subdomein: Vaardigheden, specifiek voor biologie

De kandidaat kan

- 48 aangeven dat in de levende natuur relaties complex van aard zijn en dat veel verschijnselen niet monocausaal kunnen worden verklaard, terwijl in onderzoek meestal één factor wordt onderzocht:
 - het geheel is meer dan de delen: systeemdenken.
- 49 biologische verschijnselen op verschillende organisatieniveaus - cel, organisme, ecosysteem - met elkaar in verband brengen.

2.2 Eindtermen: vakinhoud

Domeinen, subdomeinen en eindtermen die voorzien zijn van een * gelden alleen voor biologie 1,2 en niet voor biologie 1.

Domein B: Structuren

Subdomein: Structuren van ecosystemen*

De kandidaat kan

- 1 de relaties in een ecosysteem beschrijven.
- 2 uitleggen dat de verschillen tussen en de diversiteit binnen ecosystemen ontstaan door abiotische en biotische factoren;
in het bijzonder:
 - abiotische factoren: licht, temperatuur, lucht, vochtigheid, water, samenstelling en structuur van bodem, samenstelling en temperatuur van (oppervlakte)water;
 - biotische factoren: populaties van verschillende soorten planten, dieren, schimmels en bacteriën, invloed van de mens.
- 3 uitleggen dat abiotische en biotische factoren de mogelijkheden voor groei, ontwikkeling en het functioneren van organismen bepalen;
in het bijzonder:
 - tolerantiegrenzen;
 - beperkende factoren;
 - microklimaat.
- 4 in een beschreven ecosysteem verschillende relaties tussen soorten en tussen individuen van een soort benoemen:
 - competitie;
 - voedselrelatie;
 - predatie;
 - symbiose;
 - mutualisme;
 - commensalisme;
 - parasitisme;
 - voortplantingsrelatie.
- 5 het begrip nis van een bepaalde soort in een beschreven ecosysteem gebruiken.
- 6 de plaats die een bepaalde soort in een beschreven ecosysteem (habitat) inneemt, herkennen en beschrijven.

Subdomein: Structuren van soort en populatie*

De kandidaat kan

- 7 de relaties aangeven tussen de begrippen soort, populatie en ecosysteem.
- 8 aangeven volgens welke criteria soorten zijn geordend en benoemd.
- 9 toelichten dat het biologische begrip soort verschillend gedefinieerd wordt door het verschil in betekenis dat wordt gehecht aan: bouw, verwantschap, mogelijkheid van vruchtbare nakomelingschap.
- 10 de regels van de binaire naamgeving herkennen en toepassen.
- 11 een soort indelen in één van de vier rijken (planten, dieren, schimmels, bacteriën) aan de hand van afbeeldingen en gegevens over:
 - voedingswijze (autotroof, heterotroof);
 - grootte van cellen;
 - aan- of afwezigheid van organellen (celkern, vacuole);

- aan- of afwezigheid van een celwand.
- 12 aangeven dat virussen buiten de ordening in vier rijken vallen en de reden daarvan noemen.
- 13 aangeven dat ordening mogelijk is op grond van gemeenschappelijke afstamming;
in het bijzonder:
- evolutionaire verwantschap (zie ook bouw en samenstelling DNA).

Subdomein: Structuren van organismen*

De kandidaat kan

- 14 organen en typen weefsel bij planten en de mens benoemen in afbeeldingen en de opbouw uit cellen herkennen.
- 15 functie(s) van verschillende typen weefsel bij zaadplanten aangeven;
in het bijzonder:
- bescherming;
 - stevigheid;
 - fotosynthese;
 - transport;
 - opslag;
 - groei;
 - voortplanting.
- 16 functie(s) van organen bij de mens aangeven;
in het bijzonder:
- stevigheid;
 - gaswisseling;
 - vertering en voedselopname;
 - transport;
 - uitscheiding;
 - opslag;
 - beweging;
 - voortplanting;
 - regulatie;
 - waarneming.
- 17 functie(s) van verschillende typen weefsel bij de mens aangeven;
in het bijzonder:
- bescherming;
 - stevigheid;
 - beweging;
 - impulsgeleiding;
 - opslag;
 - groei;
 - uitscheiding.

Subdomein: Structuren van cellen

De kandidaat kan

- 18 de overeenkomsten in de bouw van cellen aangeven.
- 19 organellen benoemen in cellen van planten en dieren in licht- en elektronenmicroscopische afbeeldingen:
- kern;
 - mitochondriën;
 - ribosomen;
 - endoplasmatisch reticulum;
 - lysosomen;
 - Golgi-systeem.
- 20 de functie aangeven van:
- kern (regulatie);
 - mitochondriën (ATP-productie);
 - endoplasmatisch reticulum (transport);
 - ribosomen (eiwitsynthese);
 - lysosomen (productie van enzymen en vertering);
 - chloroplasten (fotosynthese);

- vacuole (turgor);
 - Golgi-systeem (opslag en vorming van stoffen).
- 21 de bouw van het celmembraan aan de hand van een afbeelding uitleggen en daarbij het verband tussen de bouw en de opname van ionen uitleggen
in het bijzonder:
- fosfolipidenlaag met eiwitten;
 - receptoreiwitten.
- 22 de functies van het celmembraan aangeven
in het bijzonder:
- transportfuncties;
 - afweerfuncties.
- 23 verschillen in bouw tussen plantaardige en dierlijke cellen aangeven:
- celwand;
 - plastiden;
 - vacuole: turgor.
- 24 de kenmerken van de bouw van bacteriën aangeven en het verschil met plantaardige en dierlijke cellen toelichten aan de hand van afbeeldingen:
- celwand;
 - één streng DNA los in cytoplasma;
 - geen mitochondriën;
 - geen endoplasmatisch reticulum.
- 25 de kenmerken van de bouw van DNA-virussen en RNA-virussen aangeven.
- 26 aangeven dat structuren in het algemeen een vorm hebben die past bij hun functie en aangeven dat dit vorm- en functiedenken wordt toegepast bij het ontwerpen van allerlei producten
in het bijzonder:
- buizen;
 - neurale netwerken;
 - tegenstroomconstructies.

Domein C: Levenscyclus

Subdomein: Levenscyclus en erfelijke informatie

De kandidaat kan

- 27 de relatie leggen tussen DNA en genotype.
- 28 uitleggen waardoor het fenotype ontstaat onder invloed van genotype en milieufactoren.
- 29 aan de hand van gegevens aangeven of bepaalde veranderingen van het fenotype worden veroorzaakt door genotype of milieu.
- 30 uitleggen waardoor geslachtelijke voortplanting, in tegenstelling tot ongeslachtelijke voortplanting, nieuwe combinaties van erfelijke informatie oplevert.
- 31 uitleggen op welke manier de verdeling van erfelijk materiaal over de geslachtscellen tot stand komt.
- 32 voor- en nadelen van klonering in de landbouw uitleggen.
- 33 aangeven dat de mens met oude en nieuwe technieken ingrijpt in erfelijke informatie met het doel de door de mens gewenste eigenschappen te verbeteren:
- gebruik van mutatie;
 - gebruik van recombinatie;
 - veredelen;
 - fokken;
 - recombinant-DNA-techniek;
 - celfusie;
 - selectie.
- 34 een eigen standpunt ten aanzien van genetische modificatie beargumenteren.
- 35 uitleggen waardoor veredelen en fokken kunnen leiden tot verlies van erfelijke informatie.
- 36 de uitkomst voorspellen van mono- en dihybride kruisingen, onder andere met behulp van kansberekeningen
in het bijzonder:
- dominante en recessieve allelen;
 - intermediair fenotype;
 - X-chromosomale genen;

- gekoppelde genen.
- 37 de in eindterm 36 genoemde kennis toepassen in stamboomonderzoek en bij de erfelijke bepaling van het geslacht.
- 38 een beargumenteerde mening geven over het toepassen van prenatale diagnostiek bij de mens.
- 39 aangeven dat karyogrammen gebruikt worden bij erfelijkheidsadvies en afwijkingen in vorm en aantallen chromosomen herkennen in een karyogram.
- 40 aangeven dat erfelijke en milieufactoren invloed hebben op het ontstaan van ziekten in het bijzonder:
- de invloed van erfelijke factoren op hart- en vaatziekten (hypercholesterolemie);
 - de invloed van milieufactoren bij het ontstaan van kanker (asbest, carcinogene stoffen, UV-straling).

Subdomein: Levenscyclus van de mens

De kandidaat kan

- 41 met behulp van anatomische informatie de primaire en secundaire geslachtskenmerken bij de vrouw en de man noemen en in afbeeldingen herkennen.
- 42 de functies van de geslachtsorganen beschrijven in het bijzonder:
- vorming en transport van eicellen;
 - vorming, opslag en transport van zaadcellen.
- 43 aangeven dat een eikel in een eileider bevrucht wordt en dat de innesteling in de baarmoeder plaatsvindt.
- 44 de functie van trofoblast, placenta en vruchtvliezen uitleggen en hun ontwikkeling beschrijven.
- 45 aangeven dat placenta, navelstreng, vruchtvliezen en vruchtwater een rol spelen in de voeding en bescherming van het embryo en de foetus.
- 46 aan de hand van een gegeven afbeelding beschrijven welke veranderingen er plaatsvinden in de bloedsomloop bij de geboorte en vlak erna en uitleggen wat de functie hiervan is.
- 47 de lichamelijke ontwikkeling van kind naar volwassene beschrijven, zoals deze in de puberteit plaats vindt; beschrijven hoe groei en ontwikkeling door voeding en hormonen beïnvloed worden.
- 48 uitleggen dat de relatie tussen lichaamsoppervlak en volume evenals de verhouding van de lichaamsdelen verandert tijdens de groei.
- 49 de cyclische veranderingen beschrijven die tijdens de menstruatiecyclus plaatsvinden, aangeven welke hormonen en hormoonklieren bij deze veranderingen betrokken zijn en de invloed van anticonceptiepillen hierop aangeven.
- 50 een beargumenteerde mening geven over de betekenis van seksualiteit voor de mens.
- 51 een beargumenteerde mening geven over aspecten van seksualiteit zoals: hetero- en homoseksualiteit, erfelijk en cultureel bepaalde verschillen tussen man en vrouw en seksueel geweld.
- 52 een relatie leggen tussen seksueel gedrag en seksueel overdraagbare ziekten.
- 53 de effecten beschrijven van oestrogenen, progesteron, placentahormonen, oxytocine en prolactine op vruchtbaarheid, zwangerschap, bevalling en lactatie.
- 54 aangeven wanneer in de menstruatiecyclus een vrouw vruchtbaar is.
- 55 aangeven dat er voorwaarden zijn voor een goede vruchtbaarheid in het bijzonder:
- voeding;
 - algemene gezondheidstoestand;
 - leeftijd;
 - een geschikte temperatuur in de testes;
 - milieufactoren zoals de afwezigheid van toxische stoffen.
- 56 methoden aangeven waarmee wordt geprobeerd ongewenste kinderloosheid op te heffen in het bijzonder:
- kunstmatige inseminatie;
 - in-vitrofertilisatie.
- 57 een beargumenteerde mening geven over het gebruik van nieuwe voortplantingstechnieken bij de mens.
- 58 de toepassing en het werkingsprincipe aangeven van de volgende anticonceptiemethoden en de voor- en nadelen van deze methoden noemen:
- 'de pil';
 - condoom;
 - spiraaltje;
 - pessarium;
 - sterilisatie.
- 59 een eigen mening formuleren met betrekking tot de kwaliteit van het leven in relatie met ingrepen van de gezondheidszorg.

Subdomein: Levenscyclus van cellen

De kandidaat kan

- 60 aangeven hoe deling, groei en ontwikkeling van cellen plaatsvinden en welke betekenis deze processen hebben voor het individu.
- 61 de stadia van mitose en meiose in een afbeelding herkennen en uitleggen wanneer en hoe verdubbeling en verdeling van het erfelijk materiaal (DNA) plaatsvindt en wanneer plasmagroei plaatsvindt.
- 62 uitleggen wat DNA is, wat een chromosoom is en hoe de erfelijke informatie hierin is opgeslagen in het bijzonder:
 - genetische code.
- 63 de begrippen allel en gen in verband brengen met de begrippen DNA en chromosoom.
- 64 aangeven dat verandering in cellen kan leiden tot verandering in het functioneren van het individu.
- 65 uitleggen dat een mutatie een verandering in erfelijke informatie is en dat mutaties kunnen worden veroorzaakt door straling of carcinogene stoffen ofwel spontaan voorkomen.
- 66 aangeven dat groei plaatsvindt door toename in aantal cellen, kanker beschrijven als een voorbeeld van ontregelde groei en weefselkweek als toename in aantal cellen onder kunstmatige omstandigheden.
- 67 uitleggen dat celspecialisatie ontstaat doordat bepaalde delen van chromosomen kunnen worden in- of uitgeschakeld.
- 68 aangeven dat cellen invloed op elkaar uitoefenen in het bijzonder:
 - inductie.

Domein D: Metabolisme*

Subdomein: Energie en materie*

De kandidaat kan

- 69 uitleggen dat de zon de belangrijkste energiebron is voor het leven op aarde.
- 70 de energie-inhoud en de biomassa van de trofische niveaus van een voedselketen grafisch weergeven.
- 71 aangeven waardoor in een schakel van een voedselketen niet alle geproduceerde of opgenomen biomassa wordt vastgelegd.
- 72 aangeven dat een kringloop kan worden opgevat als een geheel van voorraden en stromen van materie.
- 73 aangeven welke productie van organische stoffen in een ecosysteem plaatsvindt met gebruikmaking van de begrippen: bruto primaire productie, netto primaire productie, productiviteit.
- 74 aangeven dat door gescheiden plaatsen van productie en gebruik, door gebruik van fossiele brandstoffen en door oogsten kringlopen binnen een ecosysteem worden onderbroken of verstoord in het bijzonder:
 - onttrekken of toevoegen van elementen aan kringlopen.
- 75 aangeven dat stoffen voor de opbouw van organismen afkomstig zijn uit het abiotische milieu of van andere organismen.
- 76 in een beschrijving of afbeelding van een ecosysteem voorbeelden noemen van organismen die behoren tot respectievelijk:
 - producenten, consumenten en reducers;
 - autotrofe en heterotrofe organismen.
- 77 het begrip 'beperkende factoren' toepassen in verschillende concrete situaties in het bijzonder:
 - optimalisering van omstandigheden bij moderne vormen van compostering en afvalwaterzuivering;
 - noodzaak van gescheiden inzameling van afval.
- 78 de rol uitleggen van producenten, consumenten en reducers in de kringloop van koolstof en in die van stikstof aan de hand van schema's van deze kringlopen in het bijzonder:
 - fotosynthese;
 - omzetting van glucose in andere organische stoffen;
 - vorming van stikstofhoudende organische stoffen;
 - afbraak van organische stoffen tot eenvoudige anorganische stoffen.
- 79 de rol aangeven van micro-organismen in de koolstofkringloop in het bijzonder:
 - gist;

- azijnzuurbacteriën;
en in de stikstofkringloop
in het bijzonder:
 - nitrificerende bacteriën;
 - rottingsbacteriën;
 - stikstofbindende bacteriën;
 - denitrificerende bacteriën.
- 80 menselijke activiteiten noemen die:
- het 'zure regen'-probleem veroorzaken (onder meer overbemesting);
 - het broeikas effect veroorzaken (onder meer verbrandingsprocessen).
- 81 voorbeelden van menselijk gedrag beschrijven die bijdragen aan oplossingen voor milieuproblemen.
- 82 aangeven wat wordt verstaan onder biologische afbreekbaarheid.
- 83 effecten aangeven van menselijke activiteiten op de koolstofkringloop en de stikstofkringloop.

Subdomein: Metabolisme van planten*

De kandidaat kan

- 84 aangeven welke weefsels en organen zaadplanten hebben voor opname van stoffen, voor transport en voor opslag en op welke wijze deze processen in deze weefsels en organen plaatsvinden.
- 85 randvoorwaarden voor fotosynthese noemen.
- 86 aangeven dat koolhydraten worden verbruikt bij opbouw, herstel, dissimilatie en vorming van reservestoffen.
- 87 aan de hand van de structuurformules polysachariden en disachariden herkennen als een aaneenschakeling van monosachariden.
- 88 van de volgende mono-, di- en polysachariden de molecuulformule opzoeken en herkennen:
 - glucose;
 - sacharose;
 - zetmeel;
 - glycogeen;
 - ribose.
- 89 de reactievergelijking in molecuulformules opschrijven van de vorming van een polysacharide uit glucose.
- 90 de processen noemen waardoor in planten stoffen getransporteerd worden in experimentele en natuurlijke situaties en het principe van deze processen uitleggen
in het bijzonder:
 - diffusie, waaronder osmose;
 - actief transport;
 - stroming.
- 91 de route aangeven van CO₂ en O₂ in de plant
in het bijzonder:
 - opname via huidmondjes;
 - transport via intercellulaire holten.
- 92 uitspraken doen over de gaswisseling van een plant op basis van gegevens over assimilatie en dissimilatie.
- 93 aangeven langs welke weg water en anorganische stoffen vanuit de bodem tot in alle cellen van de plant getransporteerd worden
in het bijzonder:
 - opperhuid;
 - schors;
 - endodermis;
 - houtvaten;
 en de processen noemen die hierbij een rol spelen
in het bijzonder:
 - verdamping;
 - stroming;
 - worteldruk.
- 94 uitleggen onder welke omstandigheden de plant water verliest door verdamping dan wel door druppelen.
- 95 aangeven dat organische stoffen vanaf bladeren en vanuit opslagweefsels via bast- en houtvaten naar alle cellen in de plant getransporteerd worden.
- 96 aangeven dat opslag van stoffen plaatsvindt in wortels, stengels, bladeren en zaden.

Subdomein: Metabolisme van de mens*

De kandidaat kan

- 97 aangeven welke organen en/of weefsels de mens heeft voor opname van stoffen, voor transport, voor het geschikt maken van stoffen voor transport, voor het verwijderen van overtollige en schadelijke stofwisselingsproducten en voor opslag van stoffen.
- 98 in afbeeldingen organen en verschillende typen weefsel herkennen die betrokken zijn bij de vertering en de functie van deze organen en weefsels aangeven, daarbij gebruik makend van algemene anatomische informatie op dit gebied.
- 99 met behulp van anatomische informatie aangeven welke bewerkingen het voedsel ondergaat in het verteringskanaal in het bijzonder:
- mechanische bewerking en vertering;
 - verwijdering van onverteerbare stoffen en afvalstoffen;
 - opname van voedingsstoffen uit het verteringskanaal in het bloed en/of lymfe;
 - resorptie.
- 100 aangeven welke voedingsstoffen geresorbeerd kunnen worden door de mens in het bijzonder:
- resorptie van monosachariden, aminozuren, glycerol, vetzuren, korte-keten-vetten, nucleotiden, water, zouten;
 - beperkte vertering van vetten door geringe mengbaarheid en oplosbaarheid;
 - emulgering.
- 101 aangeven dat genotmiddelen, geneesmiddelen en gifstoffen ook geresorbeerd kunnen worden.
- 102 het belang van verschillende voedingsstoffen aangeven:
- eiwitten worden gebruikt voor de opbouw van cellen;
 - koolhydraten en vetten worden vooral gebruikt voor energievrijmaking;
 - ballaststoffen zijn vooral van belang voor bevordering van de darmperistaltiek (vezels).
- 103 de volgende chemische begrippen gebruiken in een biologische situatie:
- essentiële aminozuren en vetzuren;
 - hydrolyse;
 - peptidegroep;
 - polycondensatie.
- 104 aangeven dat veel voedingsvetten glycerylesters zijn van verzadigde of onverzadigde vetzuren.
- 105 aangeven wat het verschil is tussen een olie en een vet.
- 106 in een reactievergelijking de hydrolyse herkennen van:
- olie/vet;
 - eiwit;
 - di- en polysachariden.
- 107 met behulp van anatomische informatie het verband aangeven tussen bouw, werking en functie van het hart en het bloed- en lymfevatenstelsel in het bijzonder:
- grote en kleine bloedsomloop;
 - slagaders;
 - haarvaten;
 - aders;
 - lymfevatenstelsel;
 - hart.
- 108 bestanddelen van het bloed en hun functies beschrijven en informatie over de rol die het rode beenmerg bij de vorming van bloedcellen speelt, interpreteren in het bijzonder:
- rode bloedcellen;
 - witte bloedcellen;
 - bloedplaatjes;
 - bloedplasma.
- 109 transportfuncties van het bloed aangeven in het bijzonder:
- transport van O₂, CO₂, voedingsstoffen, afvalstoffen, hormonen en geneesmiddelen;
 - evenwichtsreacties;
 - bufferwerking;
 - concentratieverschillen.
- 110 regulatiemechanismen noemen voor de samenstelling van het bloed en voor de bloedsomloop in het bijzonder:

- pH;
 - pCO₂;
 - glucoseconcentratie;
 - osmotische waarde.
- 111 aangeven hoe opname, transport en afgifte van CO₂ en O₂ plaatsvinden en de rol van hemoglobine daarbij aangeven.
- 112 aangeven hoe transport plaatsvindt van stoffen:
- uit de haarvaten naar de cellen van de weefsels;
 - vanuit de cellen van de weefsels naar de haarvaten (diffusie, waaronder osmose; actief transport; bloeddruk; stroming).
- 113 uitleggen hoe weefselvloeistof ontstaat en de relatie tussen weefselvloeistof en lymfe aangeven.
- 114 de functie van luchtwegen en longen en de werking van de ademhalingsspieren aangeven met behulp van verstrekte informatie over de bouw in het bijzonder:
- gaswisseling;
 - ventilatiebewegingen;
 - verandering van volume;
 - verandering van druk;
 - vitale capaciteit;
 - dode ruimte.
- 115 de invloed van pCO₂ en pO₂ via het ademcentrum in de hersenstam op de regulatie van ventilatie aangeven.
- 116 met behulp van informatie over de bouw, de werking van de nieren aangeven in het bijzonder:
- ultrafiltratie;
 - terugresorptie;
 - bloeddruk;
 - diffusie, waaronder osmose;
 - actief transport.
- 117 de functies van de lever noemen in het bijzonder:
- opslag van glycogeen;
 - gluconeogenese;
 - vorming van stollingsfactoren;
 - afbraak van rode bloedcellen: bilirubine;
 - vorming van gal: galzure zouten, cholesterol;
 - transaminering;
 - desaminering: vorming van ureum;
 - detoxificatie: omzetting van onder andere alcohol, geneesmiddelen.
- 118 het verband aangeven tussen de werking van diverse organen met betrekking tot de stofwisseling van de mens:
- de organen betrokken bij de vertering;
 - lever;
 - ademhalingsstelsel;
 - nieren;
 - hart en bloedvatenstelsel.
- 119 met behulp van informatie over de samenstelling van voedingsmiddelen een verantwoord voedselpakket samenstellen in samenhang met een bepaalde leefwijze
- onder andere met behulp van ICT.
- 120 de verschillen in de wijze van voedselproductie aangeven tussen ecologische en niet- ecologische ~~voedselmiddelen~~ ~~in het bijzonder~~
- verschillen met betrekking tot gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen.
- 121 genotmiddelen en drugs noemen die bij gebruik een gezondheidsrisico opleveren in het bijzonder:
- verslaving;
 - gewenning;
 - weefselbeschadiging, waaronder het ontstaan van kanker.
- 122 leefstijl en milieufactoren noemen met betrekking tot voeding en ademhaling die de kans op ziekten verhogen in het bijzonder:
- hart- en vaatziekten, kanker, allergieën, voedselinfecties, cara;
 - MAC- en ADI-waarden;

- mutageniteit;
- carcinogeniteit.

Subdomein: Dissimilatie en assimilatie*

De kandidaat kan

- 123 aangeven dat veel van de voor het leven kenmerkende stofwisselingsprocessen zich in de cellen van een organisme afspelen.
- 124 de begrippen dissimilatie en assimilatie gebruiken.
- 125 aangeven dat er verschillende vormen zijn van dissimilatie van organische stoffen waarbij energie wordt vrijgemaakt.
- 126 de reactievergelijking van de aërobe dissimilatie van glucose geven:

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{O}_2 \rightarrow 6 \text{CO}_2 + 12 \text{H}_2\text{O} + \text{E}.$$
- 127 het verloop van de aërobe dissimilatie van glucose aangeven:
- eerste fase in het cytoplasma met geringe ATP-productie (glycolyse);
 - voortzetting in de mitochondriën (citroenzuurcyclus);
 - vrijkomende energie wordt vastgelegd in ATP of komt vrij als warmte;
 - $\text{ADP} + \text{P}_1 + \text{E} \rightarrow \text{ATP}$ (in elektronentransportketen).
- 128 aangeven dat de ATP-productie per molecuul glucose bij anaërobe dissimilatie geringer is dan bij aërobe dissimilatie doordat energierijke stoffen, melkzuur of alcohol, als eindproduct ontstaan.
- 129 aangeven dat ATP de energiebron is voor onder andere synthese van stoffen, beweging en actief transport van stoffen.
- 130 aangeven dat in planten bij de opbouw van organische stoffen energie wordt vastgelegd.
- 131 aangeven dat energie voor fotosynthese afkomstig is van licht en onder andere wordt vastgelegd in ATP.
- 132 de reactievergelijking van de fotosynthese geven:

$$6 \text{CO}_2 + 12 \text{H}_2\text{O} + \text{E} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{O}_2.$$
- 133 het verloop van de fotosynthese aangeven:
- tijdens lichtreacties waterontleding dankzij zonne-energie, vorming van ATP en aan co- enzym gekoppelde waterstof;
 - tijdens donkerreacties productie van glucose uit een voorraad C-verbindingen en koolstofdioxide met behulp van producten uit de lichtreactie.
- 134 aangeven dat synthese van organische stoffen in alle cellen plaatsvindt.
- 135 aangeven dat bij planten voortgezette assimilatie plaatsvindt waarbij alle aminozuren en nucleotiden worden gevormd uit glucose en anorganische stikstofverbindingen die zijn opgenomen uit de bodem.

Subdomein: Eiwitsynthese*

De kandidaat kan

- 136 aangeven welke functies eiwitten hebben:
- enzymen;
 - structuureiwitten;
 - transporteiwitten;
 - receptoreiwitten;
 - plasma-eiwitten;
 - antistoffen.
- 137 aangeven dat DNA en RNA nucleïne-zuren zijn: polyesters van fosforzuur en ribose plus nucleïnebasen.
- 138 een gegeven afbeelding van de molecuulstructuur van DNA en RNA interpreteren:
- helixstructuur;
 - dubbelstrengs DNA: nucleotiden bestaande uit desoxyribose, fosfaat en de nucleïnebasen: adenine (A), guanine (G), cytosine (C), thymine (T);
 - baseparing;
 - enkelstrengs RNA: nucleotiden met ribose in plaats van desoxyribose en uracil (U) in plaats van thymine (T).
- 139 de eiwitsynthese en de rol van DNA, mRNA, tRNA en ribosomen daarbij beschrijven, waarbij gebruik kan worden gemaakt van een schema van deze synthese:
- replicatie;
 - transcriptie;
 - translatie.

- 140 een mening formuleren en beargumenteren over het gebruik van biotechnologie naar aanleiding van artikelen uit dag- en weekbladen.
- 141 aangeven dat zich in verschillende compartimenten van de cel specifieke enzymen bevinden en dat die bepaalde stofwisselingsprocessen mogelijk maken.
- 142 aangeven dat bij enzymen en nucleïezuren gesproken kan worden van een primaire, secundaire, tertiaire en soms quataire molecuulstructuur.
- 143 aangeven dat pH en temperatuur invloed kunnen hebben op de molecuulstructuur van eiwitten en nucleïezuren.
- 144 beschrijven wat enzymen zijn:
- veel werkzame enzymen bestaan uit een eiwitdeel + vitamine of een metaalion als coenzym.
- 145 beschrijven hoe eiwitten (proteïnen) gevormd worden door koppeling van aminozuurmoleculen als bouwstenen in het bijzonder:
- polycondensatiereactie.
- 146 uitleggen dat het ontstaan van de peptidebinding het gevolg is van een condensatiereactie.
- 147 uitleggen dat met een beperkt aantal verschillende aminozuren een groot aantal verschillende eiwitten kan ontstaan.
- 148 aangeven dat eiwitten polymeren zijn van verschillende aminozuren, waarbij het aantal, de soort en de volgorde van de aminozuurmoleculen, de molecuulstructuur en de eigenschappen/functie van het eiwit bepalen.
- 149 de betekenis aangeven van het feit dat enzymen op diverse plaatsen in onwerkzame vorm door cellen worden afgegeven en pas werkzaam worden als er een tweede component of stof bij komt in het bijzonder:
- verterings- en stollingsenzymen.
- 150 de relatie aangeven tussen de celcompartimenten waar bepaalde enzymen werkzaam zijn en de functie van die compartimenten (zie eindterm 19) in het bijzonder:
- in de kern enzymen voor productie van DNA en mRNA;
 - in de ribosomen aan het endoplasmatisch reticulum enzymen voor koppeling van aminozuurmoleculen.
- 151 voorwaarden noemen waaronder een enzym een chemische reactie met een substraat katalyseert:
- substraatspecifiek;
 - reactiespecifiek;
 - activiteit is afhankelijk van temperatuur en pH (optimumkrommen).
- 152 aangeven waarop de werking van enzymen berust:
- binding van het enzym met activator of remmer (inhibitor);
 - verandering van ruimtelijke structuur van de enzymmoleculen;
 - verandering van de activiteit;
 - bepaalde geneesmiddelen of gifstoffen werken ook als activators of remmers.

Domein E: Dynamiek en homeostase

Subdomein: Dynamiek in ecosystemen*

De kandidaat kan

- 153 de in dit subdomein genoemde mechanismen die de handhaving, de ontwikkeling en de verstoring van een ecosysteem veroorzaken, herkennen en de genoemde begrippen gebruiken aan de hand van afbeeldingen en/of beschrijvingen van ecosystemen.
- 154 uitleggen welke rol competitie binnen en tussen populaties speelt bij de instandhouding en ontwikkeling van een ecosysteem.
- 155 uitleggen hoe groei en evenwicht van populaties worden bepaald door populatiedichtheid, emigratie/immigratie, geboortecijfer en sterftcijfer.
- 156 uitleggen welke invloed de verandering van de grootte van een bepaalde populatie heeft op andere populaties binnen een gegeven voedselweb met verscheidene voedselketens.
- 157 uitleggen en voorspellen hoe de groei van een populatie verloopt bij beperkte en onbeperkte hulpbronnen in het bijzonder:
- S-vormige en J-vormige groeicurve;
 - instorten van een populatie.
- 158 in relatie tot successie de betekenis noemen van:
- verandering van abiotische factoren;
 - invloed van organismen of abiotische factoren;
 - uitsterven of verdwijnen van soorten;
 - immigratie of invoeren van soorten;

- invloed van organismen op elkaar.

159 aangeven dat successie in ecosystemen verloopt in de richting van een climax-ecosysteem en uitleggen welke rol klimaat en natuurlijke selectie hierbij spelen.

160 een pionier- en een climax-ecosysteem karakteriseren met behulp van de eigenschappen:

- open of gesloten kringlopen;
- hoeveelheid biomassa;
- mate van gelaagdheid;
- verscheidenheid aan soorten;
- mate van specialisatie van nissen;
- mate van ingewikkeldheid van het voedselweb;
- de verhouding tussen de omvang van productie en afbraak;
- snelheid waarmee successie verloopt.

Subdomein: Ontstaan en handhaving van verscheidenheid*

De kandidaat kan

161 de betekenis van verscheidenheid in een populatie aangeven voor de instandhouding van de populatie.

162 de rol uitleggen die selectie speelt bij het constant blijven of veranderen van de verscheidenheid in een populatie.

163 genfrequenties berekenen met behulp van de regel van Hardy-Weinberg.

164 aangeven dat men met de evolutietheorie tracht het ontstaan van verschillende levensvormen te verklaren door gebruik te maken van de volgende uitgangspunten:

- mutaties veroorzaken verscheidenheid binnen populaties;
- er worden meer nakomelingen geproduceerd dan overeenkomt met de draagkracht;
- de door natuurlijke selectie aan de omstandigheden best aangepaste individuen hebben de grootste overlevingskans;
- hierdoor verschuiven genfrequenties.

165 aangeven dat men met behulp van de evolutietheorie het ontstaan van bepaalde levensvormen tracht te beschrijven door:

- als het ware terug te gaan in de tijd via het bestuderen van fossielen;
- de relatie tussen 'overeenkomstige' delen van verschillende organismen vast te stellen via vergelijkend morfologisch en ontwikkelingsbiologisch onderzoek en via vergelijking van DNA: homologie, analogie.

166 vroegere en huidige opvattingen en ideeën weergeven over het ontstaan van leven en levensvormen in het bijzonder:

- generatio spontanea;
- schepping;
- evolutie.

Subdomein: Invloed van de mens op ecosystemen*

De kandidaat kan

167 aan de hand van modellen de gevolgen uitleggen van de invloed die de mens kan hebben op een ecosysteem door:

- het toevoegen van elementen (overbemesting, eutrofiëring, beheersen van de waterstand, accumulatie van stoffen in voedselketens);
- onttrekken van elementen (uitroeien van soorten, kaalkap, verdroging);
- veranderen van elementen (monocultures: plagen).

168 aangeven dat voor het vaststellen van normen de draagkracht van een ecosysteem en de genenpool criteria zijn.

Subdomein: Ethologie

De kandidaat kan

169 aan de hand van een concreet voorbeeld uitleggen hoe dieren zich door hun gedrag in hun omgeving en in veranderende omstandigheden kunnen handhaven.

170 een beschrijving geven van de belangrijkste elementen in het gedrag van het stekelbaarsje.

171 uitleggen dat gedrag is georganiseerd in gedragssystemen ofwel groepen van samenhangende handelingen.

172 voor een gegeven situatie de handelingen in een gedragssysteem onderscheiden in:

- handelingen met een gemeenschappelijk effect;
- handelingen met een gezamenlijk fluctuerende frequentie;
- handelingen die in tijd met elkaar samenhangen.

173 uitleggen dat een gedragsketen ontstaat wanneer het effect van de handeling leidt tot een volgende handeling;

174 met voorbeelden aantonen dat gedrag wordt bepaald door inwendige en uitwendige factoren;

175 voor concrete voorbeelden de relatie aangeven tussen gedrag en inwendige en uitwendige factoren (sleutel prikkel, motiverende factoren; licht, temperatuur, bepaalde stoffen);

176 uitleggen dat gedrag voor een deel erfelijk is bepaald; dat het vermogen om iets te leren erfelijk is bepaald, maar dat de mate waarin dat vermogen tot expressie komt, afhankelijk is van het milieu
bijvoorbeeld:

- soortspecifieke zang bij vogels.

177 voor een gegeven aangeleerd gedrag het leerproces benoemen dat aan dit gedrag ten grondslag ligt in het bijzonder:

- gewenning;
- inprenting;
- conditionering (klassiek en operant);
- imitatie;
- inzicht;
- trial-and-error/proefondervindelijk leren.

178 uitleggen dat gedrag een rol speelt bij de zelfhandhaving van een individu:

- eetgedrag;
- vechten of vluchten.

179 aan de hand van voorbeelden verschillende vormen van sociaal gedrag en communicatie benoemen en de functie hiervan aangeven.

180 bij voorbeelden van gedrag van mensen en dieren de functie aangeven van sociaal gedrag en communicatie bij taakverdeling en coördinatie

in het bijzonder:

- taakverdeling binnen groepen;
- balts, paringsgedrag, broedzorg;
- territoriumgedrag;
- rolpatronen, normen en waarden.

181 een standpunt over de vergelijking van het gedrag van mensen en dieren bediscussiëren en beargumenteren.

Subdomein: Homeostase bij de mens

De kandidaat kan

182 de principes van een regelkring toepassen bij verschillende systemen van het menselijk lichaam.

183 een regelkring in een schema weergeven en de processen binnen een regelkring beschrijven in het bijzonder:

- registratie in het centrale zenuwstelsel van een verandering in het interne of externe milieu door middel van receptoren;
 - vergelijking van deze registratie met een interne norm;
 - een verschil kan leiden tot het uitzenden van signalen naar effectoren, die hierop reageren;
 - de reactie kan leiden tot opheffing van het verschil tussen de registratie en de norm of er kan een reactie in gang gezet worden in een andere regelkring waardoor er een nieuw evenwicht ontstaat.
- 184 de relatie tussen het zenuwstelsel en het endocriene stelsel beschrijven.
- 185 aangeven dat de regeling van allerlei lichaamsprocessen gevoelig is voor stemmingen en emoties met gevolgen voor de homeostase en met - soms - gevolgen voor de gezondheidstoestand.
- 186 met voorbeelden aangeven dat er receptoren zijn die gevoelig zijn voor veranderingen in contractietoestand van een spier, voor de temperatuur en de samenstelling van het bloed.
- 187 uitleggen dat diverse circulerende hormonen in hogere concentraties de verdere afgifte van hormonen door de hypofyse remmen (feed-back mechanismen).
- 188 de werking van zintuigen, zenuwstelsel en spieren beschrijven en hun onderlinge relatie uitleggen, waarbij gebruik kan worden gemaakt van verstrekte informatie over de bouw.
- 189 de functie van zintuigen bij de mens beschrijven met gebruik van de begrippen adequate prikkels en prikkelingsniveau.
- 190 de werking van de ogen beschrijven en het totstandkomen uitleggen van:
- accommodatie;
 - zien van kleuren en contrasten;
 - de pupilreflex;
 - zien van diepte;
- waarbij gebruik kan worden gemaakt van een afbeelding van de bouw van de ogen.
- 191 bij een gegeven indeling van het zenuwstelsel aangeven welke kenmerken zijn gebruikt bij deze indeling.
- 192 de organisatie van het zenuwstelsel beschrijven aan de hand van een afbeelding van de macroscopische bouw.
- 193 aangeven welke processen op cellulair en moleculair niveau ten grondslag liggen aan de omzetting van prikkels in actiepotentialen.
- 194 uitleggen hoe actiepotentialen ontstaan, hoe ze worden voortgeleid en hoe de voortgeleiding wordt beïnvloed, waarbij gebruik kan worden gemaakt van afbeeldingen van de bouw van neuronen in het bijzonder:
- ontstaan in receptoren bij adequate prikkels boven een bepaalde drempelwaarde;
 - voortgeleiding via neurotransmitters: inhiberend en exciterend;
 - beïnvloeding door alcohol, drugs en geneesmiddelen.
- 195 aangeven dat actiepotentialen kunnen leiden tot spiercontractie.
- 196 het principe van een reflex en de functie ervan bij houding, beweging en bescherming uitleggen.
- 197 met behulp van afbeeldingen van de macro-, micro- en submicroscopische bouw van dwarsgestreepte spieren de relatie tussen bouw en werking beschrijven in het bijzonder:
- contractiemechanisme van filamenten;
 - motorische eenheden.
- 198 verstrekte informatie over de functie van specifieke hormonen, de hormoonklieren die ze produceren en hun doelwitorganen toepassen in beschreven situaties in het bijzonder:
- hypofyse: groeihormoon, FSH, LH, TSH;
 - schildklier: thyroxine;
 - eilandjes van Langerhans: insuline, glucagon;
 - bijnieren: adrenaline;
 - ovaria: oestrogenen (oestradiol en oestron), progesteron;
 - testes: testosteron;
 - placenta: HCG.
- 199 uitleggen dat de kenmerken van hormonen bepalend zijn voor het tot stand komen van een reactie in het bijzonder:
- hormonen worden aan het bloed afgegeven;
 - de hormoonconcentratie is bepalend voor de mate van reactie door de doelwitorganen;
 - hormonen hebben een specifieke molecuulstructuur die alleen door receptormoleculen op of in cellen van doelwitorganen wordt herkend.
- 200 de functie van het hypothalamus-hypofyse-systeem beschrijven en uitleggen hoe de hypothalamus door middel van hormonen en neurosecreten de hypofyse remt of stimuleert, waarbij gebruik kan worden gemaakt van verstrekte informatie.

- 201 door de hypofyse geproduceerde hormonen noemen en hun functie beschrijven: groeihormoon, FSH, LH, TSH, ADH, oxytocine, prolactine.
- 202 uitleggen hoe de glucoseconcentratie in het bloed volgens het principe van een regelkring wordt geregeld met behulp van insuline en glucagon.
- 203 aangeven wat het effect van een verhoogde adrenaline-afgifte is en welke functie dit effect heeft.

Subdomein: Bescherming van het interne milieu

De kandidaat kan

- 204 de functies van de huid uitleggen aan de hand van een afbeelding van de bouw in het bijzonder:
- mede handhaven van een constant inwendig milieu;
 - regeling van lichaamstemperatuur;
 - opslag van vet;
 - bescherming onder andere door pigment;
 - productie van vitamine D.
- 205 de organen noemen die bij het afweersysteem zijn betrokken en hun functie daarin beschrijven in het bijzonder:
- thymus;
 - lymfeknopen;
 - milt;
 - beenmerg.
- 206 aan de hand van een afbeelding de functies beschrijven van stamcellen, plasmacellen, T-lymfocyten en B-lymfocyten.
- 207 uitleggen wat de functies zijn van het celmembraan bij:
- het constant houden van de omstandigheden in de cel;
 - regeling van processen in de cel onder andere door het bezit van receptoren voor hormonen.
- 208 uitleggen dat het celmembraan de cel afschermt van zijn omgeving waardoor concentratieverschillen tussen cel en omgeving mogelijk zijn.
- 209 uitleggen op welke manieren uitwisseling van stoffen tussen de cel en zijn omgeving tot stand komt en de verschillen tussen deze processen aangeven in het bijzonder:
- diffusie, waaronder osmose;
 - actief transport.
- 210 de rol van witte bloedcellen bij het onschadelijk maken van binnengedrongen cellen of deeltjes uitleggen met gebruik van de begrippen macrofagen en fagocytose en verklaren waarom hier wordt gesproken van specifieke afweer.
- 211 uitleggen dat receptoreiwitten op het celmembraan van lymfocyten antigenen kunnen binden waardoor de productie van antistoffen op gang komt; verklaren waarom hier wordt gesproken van specifieke afweer en beschrijven hoe immuniteit zich ontwikkelt in het bijzonder:
- immunoglobulinen;
 - geheugencellen.
- 212 uitleggen dat antistoffen worden gevormd tegen antigenen in het bijzonder:
- lichaamsvreemde cellen en stoffen;
 - bacteriën;
 - virussen.
- 213 uitleggen dat ook rode bloedcellen dragers zijn van antigenen die worden onderscheiden als bloedgroepen en dat daarmee rekening wordt gehouden bij bloedtransfusies. in het bijzonder:
- ABO-systeem;
 - resusfactor.
- 214 uitleggen dat bij orgaantransplantatie antigenen een rol spelen en de consequenties hiervan beschrijven in het bijzonder:
- MHC-I en MHC-II.
- 215 uitleggen waardoor de aanwezigheid van antistoffen een indicatie is voor besmetting in het bijzonder:
- seropositiviteit.

- 216 het verschil tussen actieve en passieve immunisatie uitleggen en toepassingen hiervan noemen in het bijzonder:
- vaccins;
 - sera.

Aanhangsel

Basiskennis scheikunde

De volgende onderdelen uit het scheikundeprogramma worden voor biologie 1,2 bekend verondersteld:

- de begrippen: hydratatie, katalysator, evenwichtsreactie, structuurformule, projectieformule, molecuulformule, dubbele binding, drievoudige binding, dipoolmolecuul, verzadigde verbinding, onverzadigde verbinding, pH van een oplossing;
- eigenschappen van ionaire stoffen: smeltpunt, elektrische geleiding, brosheid;
- namen en verhoudingsformules van zouten;
- kenmerken van de atoombinding of covalente binding;
- de covalentie van C, H, N, O, S, en halogenen;
- het verschil tussen een apolaire atoombinding en een polaire atoombinding;
- polariteit en eigenschappen van stoffen (mengbaarheid, oplosbaarheid) (van belang voor dubbellaag-opbouw van membranen);
- invloed van H-bruggen op eigenschappen van stoffen;
- bijzondere eigenschappen van water: hangt samen met structuur van de watermoleculen, resp. voorkomen van H-bruggen;
- verdunningsvraagstukken en de begrippen oplossen, concentratie, dichtheid, massa-%;
- verschillende eenheden voor gehalte: massa-%, volume-%, ppm, g l⁻¹, mg m⁻³;
- werking van een katalysator is reactie-specifiek;
- factoren die van invloed zijn op evenwichtsreacties;
- namen en structuurformules van: alkanen, alkanolen, aminozuren, aromaten, vetten, koolhydraten;
- reactievergelijkingen;
- verband tussen pH en de mate van zuur of basisch zijn van een oplossing;
- functie, samenstelling, en werking van een bufferoplossing.

Deze scheikundige kennis wordt in het centraal examen biologie niet rechtstreeks of los van een biologische situatie getoetst.

Basiskennis natuurkunde

De volgende onderdelen uit het natuurkundeprogramma worden voor biologie 1,2 bekend verondersteld:

- wet van behoud van energie;
- soortelijke warmte, warmtecapaciteit, verbrandingswarmte;
- lenzenformule en lineaire vergroting (voorwerpafstand, beeldafstand, brandpuntafstand);
- natuurkundige aspecten van beeldvorming in het menselijk oog;
- ioniserende straling: activiteit, halveringstijd, bron-straling-ontvanger, bestraling en besmetting, absorptie, stralingsdosis en dosisequivalent, stralingsnormen en afwegen van risico's.

Deze natuurkundekennis wordt in het centraal examen biologie niet rechtstreeks of los van een biologische situatie getoetst.

