

Inzenden scores
Op uiterlijk 22 juni de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school op de daartoe verstrekte optisch leesbare formulieren naar het Cito zenden.

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO. Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de Regeling beoordeling centraal examen vastgesteld, bekendgemaakt in het Gele Katern van Uitleg, nr. 22 van 28 september 1994.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven en het proces verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe, die zijn gegeven door de CEVO.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces verbaal en de regels voor het bepalen van de cijfers onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk, en past bij zijn beoordeling de normen en de regels van het toekennen van scorepunten toe, die zijn gegeven door de CEVO.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Komen zij daarbij niet tot overeenstemming dan wordt het aantal scorepunten bepaald op het rekenkundig gemiddelde van het door ieder van hen voorgestelde aantal scorepunten, zo nodig naar boven afgerond.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de CEVO-Regeling van toepassing:

1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.

2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het antwoordmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is.

3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:

3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;

3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het antwoordmodel;

3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het antwoordmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het antwoordmodel;

3.4 indien één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;

3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd worden, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;

3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven;

3.7 indien in het antwoordmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord;

3.8 indien in het antwoordmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen.

4 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de opgave aanzienlijk vereenvoudigd wordt en tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

5 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

6 Het juiste antwoord op een gesloten vraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een gesloten vraag wordt het in het antwoordmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend.
Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.

7 Indien de examinerator of de gecommitteerde meent dat in een examen of in het antwoordmodel bij dit examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en antwoordmodel juist zijn.
Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan de CEVO.
Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het antwoordmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.

8 Voor dit examen kunnen maximaal 100 scorepunten worden behaald.
Het aantal scorepunten is de som van:
a. 10 scorepunten vooraf;
b. het aantal voor de beantwoording toegekende scorepunten;
c. de extra scorepunten die zijn toegekend op grond van een beslissing van de CEVO.

9 Het cijfer van het centraal examen wordt verkregen door het aantal scorepunten te delen door het getal 10.

3 Vakspecifieke regel

Voor het vak Biologie VWO is de volgende vakspecifieke regel vastgesteld:

Een antwoord mag één cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de verstrekte gegevens verantwoord is. Bij grotere (on)nauwkeurigheid moet één punt worden afgetrokken.
Voor een rekenfout in een berekening wordt ook één punt afgetrokken.
Maximaal wordt voor een fout in de nauwkeurigheid van het antwoord en voor rekenfouten in de berekening samen één punt van het aantal punten van het desbetreffende onderdeel afgetrokken.

4 Antwoordmodel

Antwoorden	Deel-scores
------------	-------------

Aan het juiste antwoord op een meerkeuzevraag worden 2 punten toegekend.

1 ■ c

2 ■ c

Maximumscore 2

- 3 □ Een voorbeeld van de formulering van de te noemen processen is:
- CO₂ kan worden gevormd uit HCO₃⁻
 - CO₂ uit de lucht kan diffunderen in water

1
1

Antwoorden		Deel-scores	
Maximumscore 4			
4	☐ Voorbeelden van te beschrijven wegen zijn: • minder nitrificatie • meer denitrificatie • minder fixatie • meer uitspoeling • meer stikstofassimilatie door planten		
	voor elke juist beschreven weg	<u>1</u>	
Maximumscore 2			
5	☐ In het antwoord moeten de volgende aspecten te onderscheiden zijn: • er is minder water(oppervlak) beschikbaar • de overgebleven vissen worden geconcentreerd	<u>1</u>	
		<u>1</u>	
Maximumscore 2			
6	☐ In het antwoord moeten de volgende aspecten te onderscheiden zijn: • bij het uitkomen van de eieren is de ecologische dichtheid maximaal • hoe dichter de concentratie vissen des te groter is de kans een prooi te vangen / des te hoger is de ouderlijke efficiëntie	<u>1</u>	
		<u>1</u>	
Maximumscore 4			
7	☐ Voorbeelden van te noemen gedrag per genoemde vogel zijn: • vrouwtje 1: kan door de zang worden aangelokt tot paarvorming • mannetje 2: kan door de zang worden uitgedaagd ook te gaan zingen / reageert niet zolang het zingende mannetje in zijn eigen territorium blijft • mannetje 3: reageert niet / zet eigen activiteiten voort (omdat geen gevaar dreigt) • mannetje 4: kan door de zang worden weerhouden het territorium in te gaan / kan worden uitgedaagd het territorium te veroveren	<u>1</u>	
		<u>1</u>	
		<u>1</u>	
		<u>1</u>	
Maximumscore 2			
8	☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 50 %. • gehoornde vrouwtjes hebben genotype aa: frequentie aa = $q^2 = 75/300 = 0,25$ $q = 0,5$ • $p = 1 - q$ $p = 0,5$; frequentie Aa = $2pq = 2 \times 0,5 \times 0,5 = 0,5$	<u>1</u>	
		<u>1</u>	
9	■ B		
10	■ A		
Maximumscore 1			
11	☐ n = 12		
12	■ c		
Maximumscore 2			
13	☐ • stadium 2 • alle (24) chromosomen zijn in gerepliceerde (en gepaarde) vorm aanwezig	<u>1</u>	
		<u>1</u>	
14	■ c		
Maximumscore 1			
15	☐ ATP		

Antwoorden		Deel- scores
Maximumscore 2		
16	☐ Voorbeelden van te noemen verbindingen zijn: • ethanol • melkzuur • pyrodruvezuur voor elke juiste verbinding	1
17	■ D	
Maximumscore 1		
18	☐ periode Q	
Maximumscore 3		
19	☐ Voorbeelden van een juiste uitleg bij elk van de beweringen: • bewering 1 is juist: de totale hoeveelheid O₂ die door het bloed kan worden gebonden is afhankelijk van het totale aantal rode bloedcellen en dat is in week 40 hoger dan in week 0 • bewering 2 is juist: van het bloed is het percentage rode bloedcellen in week 40 lager dan in week 0, dus kan per ml bloed in week 40 minder O₂ worden vervoerd • bewering 3 is juist: de totale massa van de vrouw neemt toe / de totale hoeveelheid bloed neemt toe, dus pompt het hart per minuut meer bloed rond Indien alleen wordt geantwoord dat een bewering juist is, dan aan dat antwoord geen punt toekennen.	1 1 1
Maximumscore 2		
20	☐ In het antwoord moeten de volgende punten te onderscheiden zijn: • bloedtransfusie is niet mogelijk met bloed van bloedgroep AB, want vrouw P heeft bloedgroep B en dus heeft zij (antigenen B en) antistoffen α (waardoor het bloed gaat klonteren) • bloedtransfusie is (in noodgevallen) mogelijk met bloed van bloedgroep O, want dat bevat geen antigenen A en B; (er zijn enkele nadelen in verband met de ingebrachte antistoffen β, maar bij een transfusie tot een halve liter bloed zijn die overkomelijk)	1 1
Maximumscore 2		
21	☐ (bloedruimte van de moeder) – syncytiotrofoblast – dekweefsel van chorionvlok (cytotrofoblast) – (bindweefsel van chorionvlok) – dekweefsel van haarvat van kind Indien twee juiste weefsels zijn genoemd Voor elk onjuist weefsel 1 punt aftrekken.	1
22	■ B	
23	■ B	
Maximumscore 2		
24	☐ Voorbeelden van te noemen structuren zijn: • (intacte) huid • slijmvliezen • (darm)epitheel voor elke juiste structuur	1

Maximumscore 2

- 25 ☐ In het antwoord moeten de volgende aspecten te onderscheiden zijn:
- door het ontbreken van LDL-receptoren is de opname van cholesterol door de cellen gering
 - hierdoor blijft meer cholesterol in het bloedplasma aanwezig

1
1

26 ■ B

Maximumscore 1

- 27 ☐ 1 per 1000 / $\sqrt{10^{-6}}$ / 10^{-3}

28 ■ D

29 ■ E

30 ■ E

31 ■ D

32 ■ c

Maximumscore 2

- 33 ☐ in de synapsen/schakelingen 1, 3 en 5

Indien twee van de synapsen/schakelingen 1, 3 en 5 zijn genoemd

1

Per onjuiste synaps/schakeling (2, 4) één punt aftrekken.

34 ■ A

35 ■ B

36 ■ E

Maximumscore 1

- 37 ☐ celmembranen van cellen van de endodermis

Maximumscore 2

- 38 ☐ blad, bloem, stengel, wortel

Indien drie juiste delen zijn genoemd

1

Maximumscore 4

- 39 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst: 6 mW/cm^2 .
- vorming van $1 \text{ } \mu\text{mol}$ glucose per uur kost $6 \text{ } \mu\text{mol CO}_2/\text{uur}$
 - vorming van $20 \text{ } \mu\text{mol}$ glucose per uur kost $120 \text{ } \mu\text{mol CO}_2/\text{uur}$
 - dissimilatie levert $30 \text{ } \mu\text{mol CO}_2/\text{uur}$ op
 - $\text{CO}_2\text{-opname} = 120 - 30 = 90 \text{ } \mu\text{mol CO}_2/\text{uur}$ waarbij in de grafiek de bijbehorende verlichtingssterkte kan worden afgelezen

1
1
1
1

40 ■ c

41 ■ A

42 ■ c

Antwoorden		Deel- scores
43 ■	A	
44 ■	B	

Einde

Van regenwoud tot woestijn

1. C Bewering 1 onjuist

Tropische regenwoud dat zich uitstrekt over grote oppervlakten, bevindt zich in een climaxstadium.

Beweringen 2 en 3 juist

De humuslaag in tropisch regenwoud is dun en bevat weinig zouten. De grote en vertakte wortels van de bomen houden de humuslaag vast. De organische stoffen in de humuslaag worden door schimmels en bacteriën omgezet in voedingszouten die door de bomen snel worden opgenomen en gebruikt bij de vorming van organische stoffen. Na het kappen spoelen humuslaag en voedingszouten snel met het overvloedig vallende regenwater weg ----> op een zandbodem ontstaat een woestijnachtig gebied.

Voedsel in de woestijn

2. C De netto primaire produktie is in de drie situaties gelijk.

De situaties 1 en 2 leveren de mens minder biomassa in de vorm voedsel op, doordat:

- een deel van het voer niet door vissen/vee wordt gegeten
- een deel van het gegeten voer niet wordt verteerd en via de faeces wordt verwijderd
- een deel van de verteerde en opgenomen stoffen in het voer wordt aangewend voor de dissimilatie, voor het vervangen van dode cellen/weefsels of komt in een uitscheidingsprodukt terecht.

3. Voldoende CO₂ blijft beschikbaar door:

- de diffusie van CO₂ vanuit de lucht in het water ----> 1 punt.
- de vorming van CO₂ uit HCO₃⁻ in water ----> 1 punt.

Indien hetzelfde proces op andere wijze wordt beschreven, dan levert dit ook 1 punt per proces op.

max. 2 pnt

Verdroging

4. Gegeven is dat door daling van de grondwaterstand verdroging ontstaat en dat nitraatvorming optreedt onder andere doordat de bodem beter doorlucht wordt (meer zuurstof) ----> door verhoging van de grondwaterstand komt meer water in het veengebied en wordt de bodem armer aan zuurstof. Hierdoor neemt het nitraatgehalte van de veengronden af.

Voorbeelden van te beschrijven wegen zijn dus:

- minder nitrificatie (minder zuurstof)
- minder fixatie (minder zuurstof)
- meer denitrificatie (minder zuurstof)
- meer stikstofassimilatie door planten (meer water)
- meer uitspoeling (meer water).

Voor elke juist beschreven weg: 1 punt.

max. 4 pnt

Ooievaars

5. De verklaring voor de resultaten van het bovenste diagram kun je vinden aan de hand van de gegevens in het onderste diagram.

De gemiddelde waterdiepte in de maanden november en december blijkt met ongeveer 50% af te nemen ----> delen van het moerasgebied liggen niet meer onder water ----> het wateroppervlak is veel kleiner ----> zelfs bij afname van het aantal prooivissen neemt de ecologische dichtheid toe.

Uit de verklaring moet blijken dat:

- er minder wateroppervlak beschikbaar is ----> 1 punt
- de overgebleven vissen geconcentreerd worden ----> 1 punt.

max. 2 pnt

6. Vanaf de derde week van januari is het aantal opgroeiende jongen het grootst. Korte tijd later wordt de hoogste ecologische dichtheid bereikt (zie diagram) ----> de prooivissen komen dan het meest geconcentreerd voor.
In de uitleg moeten twee aspecten te onderscheiden zijn:
 - kort na het uitkomen van de eieren is de ecologische dichtheid maximaal ----> 1 punt.
 - hoe dichter de concentratie vissen, des te groter is de kans om een prooi te vangen,
 Of:
 - hoe dichter de concentratie vissen, des te groter is de ouderlijke efficiëntie ----> 1 punt. max. 2 pnt

Vogels

7. Elk van de vier vogels kan op meer dan één manier reageren. Bij twijfel over het door jouw beschreven gedrag van een vogel kun je het antwoord bespreken met je docent.
Voorbeelden van te noemen gedrag per vogel zijn:
 - vrouwtje 1: kan worden aangelokt tot paarvorming
 - mannetje 2: kan worden uitgedaagd / reageert niet zolang het zingende mannetje Z in zijn eigen territorium blijft
 - mannetje 3: reageert niet / zet zijn eigen activiteiten voort
 - mannetje 4: kan worden weerhouden het territorium in te gaan / kan worden uitgedaagd het territorium te veroveren.
 Voor een goede omschrijving van het gedrag van elke vogel: 1 punt. max. 4 pnt

Schapen

8. Noem het recessieve allel voor gehoornd bij vrouwtjes e.
 Stel de frequentie van allel e bij de vrouwtjes q, de frequentie van allel E bij de vrouwtjes p ($p + q = 1$).
 Bij de vrouwtjes komen de genotype EE, Ee en ee voor met de frequenties p^2 , $2pq$ en q^2 (Hardy-Weinberg).
Berekening
 Gehoornde vrouwtjes (75 van de 300) hebben het genotype ee.
 Frequentie genotype ee = $q^2 = 75/300 = 0,25$ ----> $q = 0,5$ ----> 1 punt.
 $p = 1 - q$ ----> $p = 0,5$
 Frequentie genotype Ee = $2pq = 2 \times 0,5 \times 0,5 = 0,5$ ----> 1 punt. max. 2 pnt

mRNA

9. B Door transcriptie van DNA wordt mRNA gevormd ----> transcriptie en mRNA-synthese vinden plaats in de kern.
 In ribosomen vinden translatie en eiwitsynthese plaats.
 In het Golgi-systeem komen (via het endoplasmatisch reticulum) gevormde eiwitten terecht. Bewerking van eiwitten, sortering en distributie vinden hier plaats.
 In lysosomen vindt vertering van stoffen binnen de cel plaats door hydrolytische enzymen.
10. A Piek q komt bij eicellen van groep 1 (met mRNA mens) voor, niet bij eicellen van groep 2 (zonder mRNA mens) ----> eiwitfractie q wordt gevormd dankzij inbrengen mRNA uit rode bloedcellen van de mens ----> piek q wordt zeker gemeten bij gebruik van rode bloedcellen.
 Piek p en piek r komen in beide groepen eicellen voor ----> eiwitfracties p en r worden gevormd in de eicellen van de kikker, mogelijk ook in rode bloedcellen van de mens ----> de pieken p en r worden mogelijk gemeten bij gebruik van rode bloedcellen.

Verdeling van DNA

11. In de stadia 2 en 3 zijn 24 chromosomen getekend, elk bestaande uit twee chromatiden.
In stadium 1 zijn 12 chromosomen getekend, elk bestaande uit één chromatide
---> stadium 1 is een laat stadium van de meiose 2 met n-chromosomen.
Het juiste antwoord is: $n = 12$ ---> 1 punt. max. 1 pnt
12. C Stadium 1 is een stadium van de meiose 2 (zie antwoord 11).
Stadium 2 is een stadium van de meiose 1: er zijn 2n-chromosomen (24) getekend, elk bestaande uit twee chromatiden; de twee chromosomen van een chromosomenpaar liggen bij elkaar.
Stadium 3 is een stadium van de mitose: er zijn 2n-chromosomen getekend, elk bestaande uit twee chromatiden; de twee chromosomen van een chromosomenpaar liggen willekeurig verspreid.
13. P is een periode van de meiose ---> stadia 1 en 2 zijn stadia van de meiose (antwoord 11/12). Aan het eind van P is de hoeveelheid DNA, die kort voor periode P is verdubbeld, weer met de helft verminderd ---> het eind van P geeft de meiose 1 aan.
Het antwoord is dus: alleen stadium 2 ---> 1 punt.
Het kenmerk in afbeelding 4 is (zie antwoord 12):
- de chromosomen van een paar liggen bij elkaar (gepaard) en bestaan elk uit twee chromatiden òf
- de (24) chromosomen komen in gerepliceerde en gepaarde vorm voor ---> 1 punt. max. 2 pnt
- Buiten en binnen de cel**
14. C Stof 1 wordt door diffusie getransporteerd. De diffusiesnelheid is afhankelijk van het verschil in concentratie buiten en binnen de cel. Bij toename van de concentratie van stof 1 buiten de cel en het verbruik van stof 1 binnen de cel wordt het concentratieverschil buiten en binnen de cel groter en neemt de diffusiesnelheid/transportsnelheid evenredig toe.
Stof 2 wordt actief getransporteerd. Bij actief transport spelen enzymen in de celmembraan een rol. De transportsnelheid is afhankelijk van het aantal enzym-moleculen en de enzymactiviteit. Bij een bepaalde concentratie van stof 2 buiten de membraan zijn de maximale transportmogelijkheden bereikt en treedt verzadiging op.
15. De juiste naam van P (1 punt) is: ATP. max. 1 pnt
16. De dissimilatie van glucose levert vele organische tussenprodukten en eindprodukten op (zie leerboek: aërobe en anaërobe dissimilatie van glucose).
Bekende organische verbindingen zijn:
- pyrodruvezuur (eindprodukt glycolyse)
- melkzuur (eindprodukt melkzuurgisting)
- ethanol (eindprodukt alcoholgisting).
Voor elke juiste verbinding: 1 punt. max. 2 pnt

- 17. D** De concentratie opgeloste stoffen in rode bloedcellen komt overeen met een concentratie van 0,9 g/100 ml NaCl (0,9%). Bij deze concentratie is de opname van water door de cellen even groot als de afgifte van water ----> het celvolume blijft gelijk.

In een oplossing met een lagere concentratie opgeloste stoffen nemen de bloedcellen water op ----> het celvolume wordt groter, de cellen zwellen op en barsten. Bij de concentraties 0,4 en 0,3 g/100 ml is het celvolume toegenomen en/of zijn de cellen niet meer intact.

In een oplossing met een hogere concentratie opgeloste stoffen geven de bloedcellen water af ----> het celvolume wordt kleiner, de cellen krimpen, maar blijven intact ----> D juist.

Voor en na een zwangerschap

- 18.** Tijdens de groei van het baarmoederslijmvlies vindt de sterkste groei (en rijping) van de follikel plaats.

Het juiste antwoord is periode Q ----> 1 punt.

max. 1 pnt

- 19.** De drie beweringen zijn juist.

Voorbeelden van een juiste uitleg per bewering zijn:

1. O₂ wordt in het bloed gebonden aan hemoglobine in rode bloedcellen; in week 40 is het aantal rode bloedcellen hoger (1975 ml) dan in week 0 (1550 ml), waardoor in week 40 in totaal meer O₂ kan worden gebonden ----> 1 punt.
2. O₂ wordt door rode bloedcellen vervoerd (opgelost O₂ in bloedplasma is zeer weinig); in week 40 is de hoeveelheid rode bloedcellen (1975) in verhouding tot de hoeveelheid bloed (6675) lager dan in week 0 (1550/4350), waardoor tijdens de zwangerschap per ml bloed minder O₂ wordt vervoerd ----> 1 punt.
3. De totale hoeveelheid bloed neemt toe/de totale massa van de vrouw neemt toe; het hart pompt hierdoor meer bloed per minuut rond ----> 1 punt.

Indien alleen wordt aangegeven dat een bewering juist is zonder uitleg, dan aan dat antwoord geen punten toekennen.

max. 3 pnt

- 20.** Bij vrouw P komt antigeen B voor, geen antigeen A ----> ze heeft bloedgroep B ----> in haar serum komt antistof α voor.

In bloed van bloedgroep AB komen de antigenen A en B voor ----> samenklontering na menging met serum met antistof α .

In bloed van bloedgroep O komen geen antigenen A en B voor ----> geen samenklontering na menging met serum met antistof α .

Uit de uitleg moet het volgende duidelijk zijn:

- bloedtransfusie is niet mogelijk met bloed van bloedgroep AB, want vrouw P heeft bloedgroep B en dus antistof α (waardoor bloed gaat klonten)

----> 1 punt.

- bloedtransfusie is mogelijk met bloed van bloedgroep O (in noodgevallen), want dat bevat geen antigenen A en B ----> 1 punt.

max. 2 pnt

- 21.** Het antistofmolecuul bevindt zich in de bloedruimte van de moeder (9) en komt in een haarvat van het kind (geen nummer).

De kortste weg van bloedruimte naar haarvat is dan:

8 - 7 - (evt. 4) - 6 ofwel

syncytiotrofoblast - dekweefsel chorionvlok - (bindweefsel chorionvlok) - dekweefsel van haarvat kind ----> 2 punten.

Twee van de weefsels 8, 7, 6 genoemd: 1 punt.

Voor elk onjuist weefsel 1 punt aftrekken.

max. 2 pnt

22. B Noem S het uiteinde van buis P.

Het transport van zuurstof van buis PS naar buis QR vindt plaats door diffusie: O_2 diffundeert van een plaats met een hoge pO_2 naar een plaats met een lage pO_2 .

Systeem 2: de pO_2 neemt van P naar S af en van Q naar R toe; vanaf een bepaalde punt is het verschil in pO_2 tussen de vloeistof in beide buizen bijna nul ----> er wordt geen zuurstof in QR opgenomen langs het hele uitwisselingsoppervlak tussen beide buizen.

Systeem 1: de pO_2 neemt van P naar S af; de pO_2 van de aangevoerde vloeistof in elke vertakking is nul; er blijft een verschil in pO_2 tussen de vloeistof in beide buizen ----> zuurstof wordt langs het hele uitwisselingsoppervlak in QR opgenomen ----> de vloeistof bij R bevat meer zuurstof dan die bij R in systeem 2.

Systeem 3: de pO_2 neemt van P naar S af en van Q naar R toe; de pO_2 van de vloeistof in PS is langs het hele uitwisselingsoppervlak wat hoger dan de pO_2 van de vloeistof in QR ----> door de tegengestelde stroming wordt langs het hele uitwisselingsoppervlak zuurstof in QR opgenomen ----> de vloeistof bij R bevat meer zuurstof dan die bij R in systeem 2.

23. B Grafiek 1

Cellen van het kind vormen nog geen antistoffen zo vroeg in de embryonale fase ----> antistoffen van de moeder die via de placenta in het bloed van het kind zijn gekomen.

Grafieken 2 en 4

Van antistoffen die worden gevormd in cellen van het kind is de concentratie in het bloed eerst nul en neemt dan toe; de concentratie antistoffen van grafiek 2 en 4 is direct na de geboorte hoog ----> antistoffen die via de moedermelk in het bloed van het kind zijn gekomen.

24. Voorbeelden van juiste structuren zijn:

-(intacte) huid – slijmvliezen (b.v. neus) – (darm)epitheel

Voor elke juiste structuur: 1 punt.

max. 2 pnt

Cholesterol**25.** Gegeven is dat bij personen uit categorie 1 ongeveer 60% van het cholesterol in de vorm van LDL wordt vervoerd en dat in de celmembranen van bepaalde cellen in de normale situatie een receptoreiwit voor LDL voorkomt. LDL gaat een binding aan met deze LDL-receptoren, waardoor cholesterol in de cellen wordt opgenomen. Met deze informatie kan de uitleg worden gegeven.

In het antwoord zijn twee aspecten te onderscheiden:

- bij afwezigheid van LDL-receptoren is de opname van cholesterol gering

----> 1 punt.

- door de geringe opname blijft meer cholesterol in het bloedplasma aanwezig

----> 1 punt.

max. 2 pnt

26. B Het cholesterolgehalte van personen uit categorie 2 bevindt zich tussen dat van personen uit de beide andere categorieën ----> heterozygoot.**27.** Stel de frequentie van het allel voor hypercholesterolemie q.

De frequentie van categorie 3 = $q^2 = 1/1.000.000$ ---->

de frequentie van allel q is: $1/1.000$ of $\sqrt{10^{-6}}$ of 10^{-3} ----> 1 punt.

max. 1 pnt

28. D Bij mensen met hypercholesterolemie ontbreekt in de celmembranen het receptoreiwit voor LDL (zie ook vraag 25) ----> een membraaneiwit ontbreekt.

In het lichaam

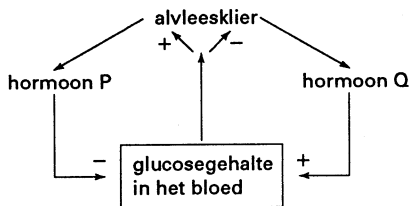
- 29. E** Tijdens periode 1 stijgt de druk in de linkerkamer door de samentrekking van de linkerkamer. De druk in de linkerkamer is de gehele periode lager dan de druk in de aorta ---> de kleppen aan het begin van de aorta zijn gesloten.
Tijdens periode 2 is de druk in de linkerkamer iets hoger dan of gelijk aan de druk in de aorta. Aan het begin van periode 2 gaan de kleppen open zodra de druk in de linkerkamer door samentrekking van de linkerkamer gelijk wordt aan de druk in de aorta (11 kPa). Aan het eind van periode 2 gaan de kleppen dicht zodra de druk in de linkerkamer door ontspanning van de linkerkamer lager wordt dan de druk in de aorta (circa 14 kPa) ---> de kleppen aan het begin van de aorta zijn geopend.
Tijdens periode 3 daalt de druk in de linkerkamer door ontspanning van de linkerkamer. De druk in de linkerkamer is de gehele periode lager dan de druk in de aorta ---> de kleppen aan het begin van de aorta zijn gesloten.
- 30. E** In de nierkapseltjes wordt voorurine gevormd: ongeveer 20% van het bloedplasma dat door de bloedvaten in de nierkapseltjes stroomt, komt in de nierkapseltjes terecht. Met uitzondering van bijna alle eiwitten worden de in het bloedplasma opgeloste stoffen meegevoerd ---> een deel van de glucose en van het ureum uit het bloedplasma dat door de nierslagaders stroomt, komt in de voorurine ---> bewering 1 juist, bewering 2 onjuist.
 In de nierkanaaltjes worden glucose en een deel van de zoutionen uit de voorurine door actief transport geresorbeerd in het bloed. Energie voor dit actief transport wordt in cellen van de nierkanaaltjes vrijgemaakt door dissimilatie van een deel van de glucose uit de voorurine ---> bewering 3 juist.
- 31. D** Een deel van het bloedplasma in het haarvat van een darmvlok wordt uit het haarvat geperst. Dit weefselvocht keert voor een groot deel weer terug in het bloed in het haarvat. Een klein deel van dit weefselvocht wordt via de lymfe afgevoerd ---> stoffen kunnen uit het haarvat afkomstig zijn.
 Vetzuren worden vanuit de darmholte geresorbeerd; sommige vetzuren worden omgezet in vet en via lymfevaten in de darmvlok afgevoerd ---> stoffen kunnen uit de darmholte afkomstig zijn.
- 32. C** Informatie 5 laat het verloop van een actiepotentiaal zien.
 Op $t = 0$ wordt de membraanpotentiaal door depolarisatie minder negatief. Als de drempelwaarde van het neuron wordt bereikt volgt een actiepotentiaal.
Uit diagram 1 blijkt dat bij plaats P op tijdstip s een actiepotentiaal is ontstaan ---> door axon P is dan bij de synaps neurotransmitter afgegeven ---> bewering 1 onjuist.
Uit diagram 2 blijkt dat bij plaats Q op tijdstip t de membraanpotentiaal minder negatief is, maar er is geen actiepotentiaal ontstaan ---> bij de synaps is door axon P stimulerende transmitter afgegeven, maar te weinig om de drempelwaarde van het neuron te bereiken ---> bewering 3 juist, beweringen 2 en 4 onjuist.
- 33.** Spier P (buigspier) wordt uitgerekt en spier P wordt door een reflex in de oorspronkelijke stand teruggebracht ---> spier P trekt zich samen ---> impulsen in het sensorisch neuron verbonden met het spierspoeltje worden naar spier P geleid ---> in de synapsen 3 en schakeling 5 wordt stimulerende neurotransmitter afgegeven. Een neuron geeft maar één type transmitter af ---> in synaps 1 wordt ook stimulerende neurotransmitter afgegeven.
 De plaatsen 1, 3 en 5 genoemd: 2 punten.
 Twee van de plaatsen 1, 3 en 5 genoemd: 1 punt.
 Voor elke onjuiste plaats (2,4): 1 punt aftrekken.

max. 2 pnt

34. A Op 5000 meter is de partiële pO_2 in de longblaasjes veel lager dan op zeeniveau ----> verschil in zuurstofspanning tussen longblaasjes en bloed veel kleiner ----> minder zuurstof wordt aan hemoglobine gebonden. Bij inademing van dezelfde hoeveelheid CO op grote hoogte als op zeeniveau kan meer CO op 5000 m aan hemoglobine worden gebonden ----> A juist.

35. B Hormoon Q wordt in een bloedvat gebracht ----> de concentratie van Q in het bloed stijgt. Q heeft een remmende werking op de hypothalamus ----> de hypothalamus geeft minder releasing factor af. Hierdoor wordt de hypofyse minder gestimuleerd tot afgifte van hormoon P ----> de concentratie van P neemt kort na de injectie af ----> A of B juist.
Door daling van de concentratie van hormoon P geeft klier K minder hormoon Q af; bovendien wordt hormoon Q afgebroken in de lever ----> de concentratie van hormoon Q daalt geleidelijk ----> de hypothalamus wordt minder geremd door Q en geeft na enige tijd weer meer releasing factor af. De hypofyse geeft dan weer meer P af ----> B juist.

36. E



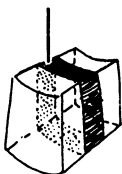
In de eilandjes van Langerhans worden de hormonen insuline en glucagon gevormd. Het glucosegehalte van bloed wordt door deze hormonen zo constant mogelijk gehouden. De afgifte van deze hormonen wordt geregeld onder directe invloed van het glucosegehalte van het bloed ----> A, D en F onjuist.

In een eierstok wordt (na de ovulatie) in het gele lichaam progesteron gevormd. In de schildklier wordt thyroxine gevormd. De afgifte van progesteron/thyroxine wordt geregeld door hypofysehormonen (LH resp. TSH). Toename van progesteron/thyroxine in het bloed remt de afgifte van de hypofysehormonen LH/TSH en de afgifte van de releasing factors door de hypothalamus, waarmee de hypofyse wordt aangezet tot afgifte van LH/TSH ----> E juist.

Planten

37.

kurkbandje



endodermiscel

Water en zouten kunnen vanuit de bodem door diffusie via de celwanden van opperhuidcellen en schorsparenchymcellen bij de endodermis komen. Celwanden van endodermiscellen zijn voorzien van een kurkbandje (zie tekening). De kurkbandjes voorkomen het transport naar de houtvaten via de celwand van deze cellen.

Het juiste antwoord is dus: water en zouten passeren in ieder geval de celmembranen van endodermiscellen ----> 1 punt.

max. 1 pnt

38. De cel gebruikt ondanks de optimale belichting geen koolstofdioxide ----> in de cel komen geen bladgroenkorrels voor. Cellen zonder bladgroenkorrels komen in bloem, stengel, wortel en blad (opperhuidcellen) voor. De cel kan afkomstig zijn uit alle delen ----> 2 punten.
Drie delen genoemd: 1 punt.

max. 2 pnt

39. Uitleg met puntentelling

De regels met een * leveren een punt op. Deze punten worden toegekend als je antwoord laat zien dat gebruik is gemaakt van dezelfde berekeningswijze als in deze regels.

De plant produceert glucose bij de fotosynthese.

* Voor de vorming van 1 μmol glucose per uur wordt 6 $\mu\text{mol CO}_2/\text{uur}$ gebruikt
----> 1 punt.

* Voor de vorming van 20 μmol glucose per uur wordt 120 $\mu\text{mol CO}_2/\text{uur}$ gebruikt
(a) ----> 1 punt.

Bij elke verlichtingssterkte (groter dan nul) vindt fotosynthese en dissimilatie plaats. Er geldt:

opname/afgifte van CO_2 per uur	=	produktie CO_2/uur door fotosynthese	-	vorming van CO_2/uur door dissimilatie
---	---	---	---	---

Bij verlichtingssterkte nul vindt alleen dissimilatie plaats; bij elke verlichtingssterkte wordt evenveel gedissimileerd.

* De dissimilatie levert 32 $\mu\text{mol}/\text{uur}$ op (b) ----> 1 punt.

De getallen (a) en (b) invullen in de formule.

* Opname CO_2 per uur = $120 - 32 = 88 \mu\text{mol CO}_2/\text{uur}$ ----> 1 punt.

In de grafiek kan de bijbehorende verlichtingssterkte worden afgelezen:
6 mW/cm^2 .

max. 4 pnt

40. C Verreweg het grootste gedeelte van het water dat door een boom wordt opgenomen, verlaat de boom door verdamping.

41. A Het watertransport door de houtvaten van een boom wordt vooral bewerkstelligd door de verdamping van water (zuigkracht bladeren (en enigszins door de worteldruk).

Tussen 6.00 en 10.00 uur van het etmaal in de zomer neemt de (lucht)temperatuur toe ----> de toegenomen stroomsnelheid in de houtvaten wordt veroorzaakt door meer verdamping van water uit de bladeren. Meer verdamping treedt op bij toename van het aantal geopende huidmondjes, bij verlaging van de luchtvochtigheid en bij meer wind (meer afvoer waterdamp); de luchtvochtigheid en de wind blijven constant ----> het aantal geopende huidmondjes is om 6.00 uur kleiner dan om 10.00 uur.

Erfelijkheid

42. C P genotype: Ee x Ee
F₁ genotype: 1/4 EE + 2/4 Ee + 1/4 ee

Bevruchte eieren met genotype EE ontwikkelen zich niet bij 19 °C ----> verhouding Ee : ee = 2 : 1 ----> van de F₁ nakomelingen heeft 2/3 genotype Ee, 1/3 genotype ee.

Deze F₁ nakomelingen paren onderling.

F₁ x F₁ mogelijkheden: genotype eieren

1. ee (man) x ee (vrouw) ----> 1/1 ee
2. ee (man) x Ee (vrouw) ----> 1/2 Ee + 1/2 ee
3. Ee (man) x ee (vrouw) ----> 1/2 Ee + 1/2 ee
4. Ee (man) x Ee (vrouw) ----> 1/4 EE + 1/2 Ee + 1/2 ee

Deze eieren worden opgekweekt bij 19 °C ----> alleen de bevruchte eieren met genotype EE van mogelijkheid 4 komen niet uit.

Kruising 4 legt $2/3 \times 2/3 = 4/9$ deel van alle eieren.

Van deze eieren heeft 1/4 deel genotype EE en komt niet uit.

Van alle eieren heeft $4/9 \times 1/4 = 1/9$ deel genotype EE ----> 1/9 deel van alle eieren komt niet uit, 8/9 deel wel.

- 43. A** De volwassen kevers reageerden op de abnormale omstandigheden door allerlei veranderingen van hun lichaam, maar hun jongen vertoonden (onder normale omstandigheden) de veranderingen niet (regels 8 t/m 12) ---→ de veranderingen bij volwassen kevers door blootstelling aan abnormale omstandigheden duiden op de invloed van het milieu op het genotype van de kevers ---→ bewering 1 onjuist.

Op grond van de tekst kan niet geconcludeerd worden dat de kevers hetzelfde genotype hadden: de veranderingen van het lichaam door blootstelling aan abnormale omstandigheden, zijn bij kevers met een verschillend genotype mogelijk ---→ bewering 2 onjuist.

- 44. B** Abnormale omstandigheden tijdens de gevoelige periode hebben invloed op de geslachtscellen (regels 17-18). De studente veronderstelt dat hierdoor een mutatie in de geslachtscellen is opgetreden ---→ voor het onderzoek zijn dieren nodig die zich in de gevoelige periode bevinden; een groep van deze dieren (proefgroep) wordt blootgesteld aan abnormale omstandigheden en een groep dieren aan normale omstandigheden (controlegroep). Hun nakomelingen worden blootgesteld aan normale omstandigheden. Indien de veronderstelling van de studente juist is, zullen nakomelingen van de proefgroep afwijkingen laten zien die niet te zien zijn bij de nakomelingen van de controlegroep.