

Biologie, havo

Het schoolexamen bestaat uit 32 vragen/ 64 punten/ 13 pagina's.

Toegestane hulpmiddelen : rekenmachine, Binas, woordenboek

Tijdsduur : 120 minuten

- Als bij een vraag een verklaring, uitleg of berekening vereist is, worden aan het antwoord meestal geen punten toegekend als deze verklaring, uitleg of berekening ontbreekt.
- Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd en je geeft meer dan twee redenen, worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld
- Tenzij anders wordt vermeld, is er sprake van normale situaties en gezonde organismen.
- Meerkeuzevragen alleen met duidelijke hoofdletters (A, B, C, D) beantwoorden.

Alle opgaven zijn 2 punten waard

Algen als brandstof

Binnenkort zal waarschijnlijk elektriciteit worden opgewekt door de verbranding van gedroogde algen. De algen worden gekweekt in grote reactorvaten gevuld met een voedingsoplossing. Deze vaten worden in zonlicht gezet. Na enige tijd kunnen de algen worden geoogst, gedroogd en verbrand. De bij de verbranding vrijkomende gassen, waaronder CO₂, worden teruggevoerd in het reactorvat.

- 1 Moet alleen koolstofdioxide, moeten alleen voedingszouten of moeten zowel koolstofdioxide als voedingszouten in het water van de voedingsoplossing zijn opgelost om de algen zo snel mogelijk te laten groeien?
 - A. Alleen koolstofdioxide.
 - B. Alleen voedingszouten.
 - C. Zowel koolstofdioxide als voedingszouten.

Lichaamstemperatuur

De lichaamstemperatuur van de meeste vissen, amfibieën en reptielen is gelijk aan de temperatuur van de omgeving. Leguanen horen tot de reptielen. Leguanen gebruiken overdag (als het warm is) meer zuurstof dan tijdens een regenbui of 's nachts, door een hoger stofwisselingsniveau. Dit hogere stofwisselingsniveau is het gevolg van de snellere werking van de enzymen.

- 2 Waardoor werken in Leguanen deze enzymen als het warm is beter dan bij een lagere temperatuur?
 - A. Doordat de leguanen meer bewegen.
 - B. Doordat de leguanen meer zuurstof opnemen.
 - C. Doordat hun fotosyntheseactiviteit hoger is.
 - D. Doordat enzymen een hoog temperatuur-optimum hebben.

Hardlopen

Jola loopt hard op een trimbaan. Tijdens het hardlopen raken haar benen zwaar vermoeid. De vermoeidheid ontstaat onder andere doordat zich in de spieren een bepaald stofwisselingsproduct ophoopt, dat tijdens maximale inspanning in haar spieren wordt gevormd.

- 3 Welk stofwisselingsproduct is dit?

Meestergen achter borstkanker geeft geheimen prijs

Amerikaanse onderzoekers hebben een gen gevonden dat een sleutelfunctie vervult bij de ontwikkeling van borsttumoren. Het speelt een belangrijke rol in de uitzaaiingsfase, als borstkanker het moeilijkst behandelbaar en dus het gevaarlijkst is. Het gen, SATB1 geheten, is een moleculaire hoofdschakelaar.

Door het product van dit 'meestergen' kunnen vele andere genen worden aangezet, vooral genen die te maken hebben met celgroei en celdeling. SATB1 blijkt erg actief in agressieve borstkankercellen.

Door de onderzoekers is het volgende experiment uitgevoerd. Zij hadden de beschikking over muizen met niet-agressieve borstkankercellen. Als zij daarin het gen SATB1 activeerden, werden er tumoren gevormd die zich uitzaaiden. Er ontstonden agressieve kankercellen. Als zij vervolgens in die cellen het gen 'uitzetten' en het gen niet meer actief was, kwamen de tumorgroei en de uitzaaiingen juist tot stilstand.

Op grond van deze resultaten komen de onderzoekers tot de uitspraak: 'Met het gen SATB1 hebben wij een nieuw genetisch mechanisme bij borstkanker gevonden.'

- 4 Hoe is deze uitspraak op te vatten?
- A. Als een conclusie.
 - B. Als een hypothese.
 - C. Als een onderzoeksvraag.
 - D. Als een werkplan.

Dit soort onderzoek naar kanker is erg belangrijk omdat kanker altijd begint in de genen. Tumorstorming begint met een gemuteerd gen. Bij borsttumoren kunnen de genen BRCA1 en BRCA2 een rol spelen. Deze genen onderdrukken normaal de tumorgroei. Na mutatie van de genen BRCA1 en BRCA2 treedt juist groei van borsttumoren op.

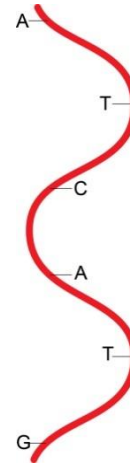
- 5 Op welke wijze kan een meisje het mutante gen van haar ouders erven?
- A. Via een eicel van haar moeder.
 - B. Via een zaadcel van haar vader.
 - C. Zowel via een eicel van haar moeder als via een zaadcel van haar vader.

6 **DNA-RNA**

Bekijk de DNA-draad in de afbeelding.

Hoe ziet het RNA eruit dat hiervan wordt gekopieerd?

- A. ATCATG.
- B. TAGTAC.
- C. UAGUAC.
- D. AUCAUG.



Te veel fosfaat in het zeewater

Het overheidsbeleid is erop gericht de lozing van fosfaat, afkomstig uit mest en wasmiddelen, op rivieren en daardoor op de Noordzee te beperken.

Volgens onderzoekers moet de hoeveelheid fosfaat in de kustwateren worden verminderd, omdat anders uiteindelijk massale vissterfte zal optreden. In het voorjaar neemt in de Noordzee regelmatig de hoeveelheid algen sterk toe: waterbloei. Vervolgens sterft een groot deel van de algen. Het stromingspatroon in de Noordzee zorgt ervoor dat veel van dit dode materiaal in de Duitse kustwateren terechtkomt. Daar zinkt het naar de bodem. Er ontstaat zuurstofgebrek vlak boven en in de bodem waardoor veel zeebodembewoners sterven.

Twee beweringen over het sterven van de zeebodembewoners zijn:

- 1 De zeebodembewoners sterven aan zuurstofgebrek doordat de reducerende bacteriën veel zuurstof verbruiken bij het mineraliseren van het bezonken materiaal in de kustwateren.
- 2 Alleen biotische factoren hebben invloed op het sterven van de zeebodembewoners, abiotische factoren niet.

7 Welke van deze beweringen is (zijn) juist?

- A. Geen van beide beweringen.
- B. Alleen bewering 1.
- C. Alleen bewering 2.
- D. Zowel bewering 1 als bewering 2.

8 Geef de biologische naam van het proces van verrijking van het oppervlaktewater met voedingszouten, zoals hier verrijking met fosfaat.

Brandend maagzuur

Sommige mensen hebben last van brandend maagzuur. Brandend maagzuur ontstaat doordat te veel maagzuur wordt geproduceerd, dat ook in de slokdarm terecht kan komen. Typische symptomen hiervan zijn:

- maagpijn en/of maagkrampen;
- een brandend gevoel in de maagstreek en/of achter het borstbeen;
- zure oprispingen.

Maagzuur stimuleert de vertering van bepaalde voedselbestanddelen en maagzuur doodt bacteriën. Normaal gesproken veroorzaakt dit zuur geen problemen.

- 9 Leg uit waardoor het zuur in de maag vertering bevordert.
- 10 Waar komt het zuur vandaan dat in de maag een rol speelt bij de vertering?
- A. Het ontstaat in de maagholte bij de vertering van vetten tot glycerol en vetzuren.
 - B. Het wordt gemaakt door de alvleesklier en komt via een afvoerbuis in de maagholte.
 - C. Het wordt gemaakt door de lever en komt via een afvoerbuis in de maagholte.
 - D. Het wordt gemaakt door maagwandkliertjes en komt via afvoerbuisjes in de maagholte.

Cholesterol

Mensen met een verhoogd cholesterolgehalte wordt geadviseerd om hun eet- en leefgewoonten aan te passen:

minder cholesterolbevattende voedingsmiddelen eten, voedingsmiddelen gebruiken die cholesterolverlagend zijn (voedingsmiddelen met meervoudig onverzadigde vetzuren), meer bewegen en niet roken.

De tabel hieronder is een deel van de Nederlandse Voedingsmiddelentabel (waarden per 100 gram voedingsmiddel).

	energie		energie leverende				overige		
	kj	kcal	eiwit	vet	vet	kh	chol	vezels	water
			tot	verz					
g	g	g	g	g	mg	g	g		
Groentespread	84	20	1	0	0	4	0	0	90
Komkommerspread	657	157	1	11	2	14	0	0	71
Pindakaas	2.709	648	26	53	7	16	0	1	2
Pindakaas, met honing	2.611	624	17	52	10	22	0	1	4
Pindakaas, met stukjes noot	2.694	644	20	56	10	15	0	1	2
Sandwichspead	954	228	2	18	3	15	30	0	62
Sesampasta, tahin	2.315	553	22	52	7	0	-	12	1
Edammer kaas, 40+Δ	1.370	327	26	25	16	0	75	0	41
Emmenthaler	1.615	386	29	30	18	0	-	0	36
Geitekaas, verse, naturel Δ	857	205	13	17	12	0	-	0	65
Goudse kaas, 48+	1.608	384	25	32	18	0	99	0	38
Gruyère	1.820	435	29	35	22	1	110	0	32

Legenda:

kh = koolhydraten tot = totaal
chol = cholesterol verz = verzadigd

- 11 Geef twee redenen waarom een boterham met pindakaas beter past in een cholesterolverlagend dieet dan een boterham met Edammer kaas.

Voedingsstoffen

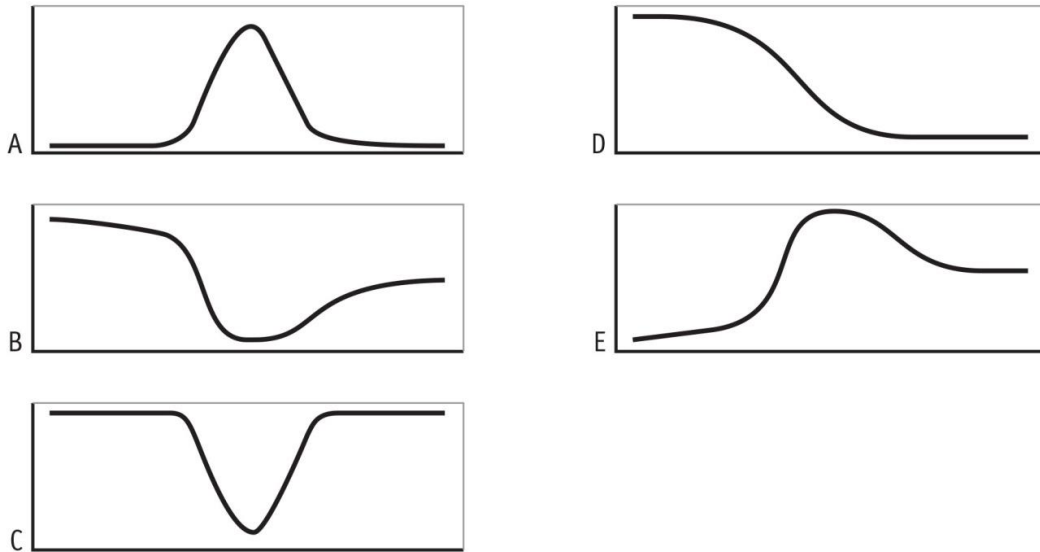
Enkele bestanddelen van het voedsel van de mens zijn: eiwitten, koolhydraten en vetten.

- 12 Welke van deze voedselbestanddelen kunnen stoffen leveren die zowel bij de assimilatie als bij de dissimilatie in cellen worden gebruikt?
- alleen eiwitten
 - alleen vetten
 - alleen eiwitten en koolhydraten
 - alleen koolhydraten en vetten
 - alleen eiwitten en vetten
 - eiwitten, koolhydraten en vetten

Lymfevaten

- 13 Welke uit het darmkanaal van de mens opgenomen stoffen worden voornamelijk via de lymfevaten verder getransporteerd?
- Aminozuren
 - Monosachariden
 - Vetten
 - zouten

Stroomsnelheid van het bloed



- 14 Welke van de grafieken in de afbeelding hierboven toont op de juiste wijze het verloop van de stroomsnelheid als het bloed in een mens van de aorta via kleinere slagaders, haarvaten en kleinere aders naar de holle ader stroomt?
- A. Grafiek A.
 - B. Grafiek B.
 - C. Grafiek C.
 - D. Grafiek D.
 - E. Grafiek E.

Hersenen

De PET-scanteknik maakt het mogelijk de doorbloeding van verschillende hersengebieden in beeld te brengen. De doorbloeding wordt beschouwd als maat voor de activiteit.

Het bloed dat een bepaald hersengebied verlaat, is zuurstofarm.

- 15 In welk van de volgende bloedvaten is dit bloed voor het eerst weer zuurstofrijk?
- A. In een halsader.
 - B. In een halsslagader.
 - C. In een longader.
 - D. In een longslagader.

Gifslang

Iemand wordt door een gifslang in een hand gebeten. Het slangengif wordt via de bloedvaten verspreid.

16 Welke van de onderstaande organen zal het eerst door het gif worden bereikt?

- A. De hersenen.
- B. De lever.
- C. Een long.
- D. Een nier.

17 **Bloedarmoede**

Wat is de oorzaak van bloedarmoede?

- A. Te weinig bloedplaatjes.
- B. IJzergebrek in het voedsel.
- C. Voedsel- en zuurstofgebrek.
- D. Te weinig bloedplasma.

18 **Ribademhaling en middenrifademhaling**

Ribademhaling en middenrifademhaling vinden bij de mens gewoonlijk gelijktijdig plaats.

- a. Als de ribben naar boven en naar voren gaan, beweegt het middenrif zich dan omhoog of omlaag?
- b. En trekken de middenrifspieren zich hierbij samen of ontspannen ze zich?

Adem inhouden

Wanneer wij de adem inhouden, wordt de drang om in te ademen steeds groter.

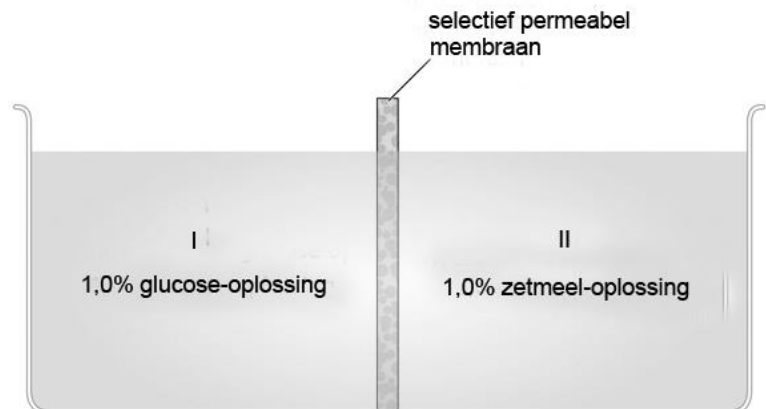
19 Waardoor komt dat?

- A. Doordat de O₂-spanning in het bloed lager wordt.
- B. Doordat de CO₂-spanning in het bloed hoger wordt.
- C. Doordat de adembewegingen moeilijk kunnen worden stilgezet.

Een proefopstelling met een membraan

Twee leerlingen doen een proef. In hun proefopstelling zijn de ruimtes I en II gescheiden door een selectief permeabel membraan.

Zij vullen ruimte I met een 1,0% glucose-oplossing en ruimte II met een 1,0% zetmeel-oplossing. Bij het begin van het experiment is het vloeistofniveau in I even hoog als in II (zie de afbeelding).

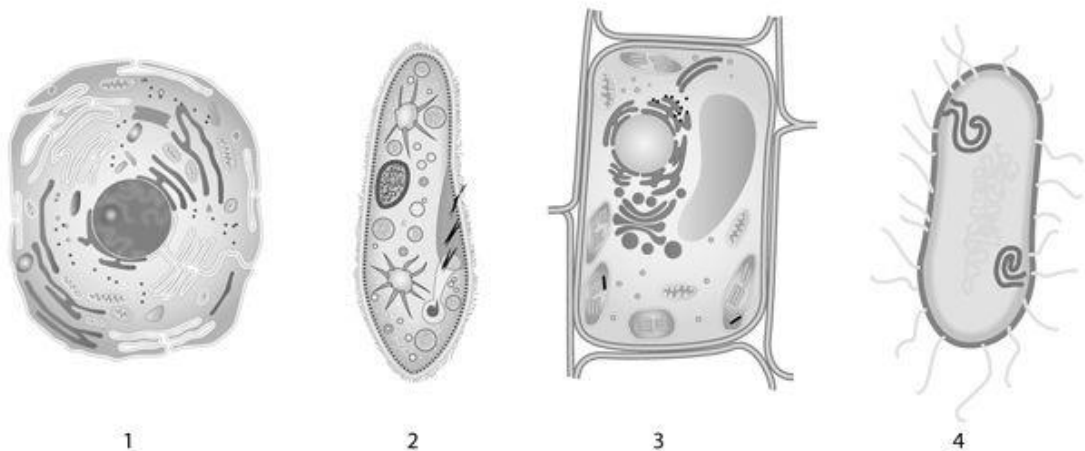


Zetmeel bestaat uit veel grotere deeltjes dan glucose.

- 20 Wat zal er na enige tijd te zien zijn? Leg je antwoord uit.

Organellen en cellen

Hieronder zijn vier cellen weergegeven.



- 21 Welke van deze vier cellen stelt een bacterie voor? Leg je keuze uit.

Valentijnsdag

Richard koopt voor zijn vriendin op valentijnsdag en roos. Hij geeft haar de roos als ze op het strand zijn. Zijn vriendin wil de roos in het water zetten. Zij vult een cup met zeewater (= zout water) en zet de roos erin.

- 22 Wat zal er met de roos gebeuren en hoe komt dat? Gebruik in je antwoord de term 'osmose'.

Muizengenetica

Bij bepaalde muizen zijn individuen met het genotype qq zwart, met het genotype Qq geel, terwijl individuen met het genotype QQ in een vroeg embryonaal stadium sterven.

Een gele vrouwtjesmuis krijgt nakomelingen van een gele mannetjesmuis.

- 23 Hoe groot is de kans dat de eerstgeboren nakomeling zwart is?
Geef het kruisingsschema.

24 **Kleurenblind**

Vader en moeder zijn geen van beide kleurenblind, maar Guusje wel.

Wat kun je hieruit afleiden over Guusje?

- A. Dat Guusje een meisje is en dat haar vader heterozygoot is voor deze eigenschap.
- B. Dat Guusje een meisje is en dat haar moeder heterozygoot is voor deze eigenschap.
- C. Dat Guusje een jongetje is en dat zijn vader heterozygoot is voor deze eigenschap.
- D. Dat Guusje een jongetje is en dat zijn moeder heterozygoot is voor deze eigenschap.

Uitbreiding hielprik

Enkele jaren geleden is het aantal ziektes waarop men baby's screent met behulp van de hielprik uitgebreid. De hielprik wordt uitgevoerd bij pasgeboren baby's om aan de hand van het zo verkregen bloed na te gaan of bij het kind een aantal ernstige, erfelijke aandoeningen aanwezig is. Vóór de uitbreiding werd het bloed gebruikt om een bijnier-, een schildklier- en een leveraandoening op te sporen. Een van de ziekten waarop wordt getest is fenylketonurie (PKU), een bekende stoornis in de stofwisseling van aminozuren. PKU is niet X-chromosomaal.

Vanaf 1 januari 2007 wordt het bloed op nog veertien andere aandoeningen onderzocht, waaronder sikkelcelanemie. Deze bloedcelziekte komt relatief veel voor bij immigranten uit Afrika.

Met deze uitbreiding hoopt men in Nederland per jaar 180 tot 200 kinderen met zo'n aandoening extra op te sporen.

- 25 Hoe noemt men de verandering in het erfelijk materiaal waardoor het gen voor PKU is ontstaan?

Twee gezonde ouders hebben een gezonde zoon en een dochter met PKU. Bij de derde zwangerschap blijkt uit een echoscopisch onderzoek dat de vrouw zwanger is van een een meisje.

- 26 En hoe groot is de kans dat dit meisje lijdt aan PKU? Geef de berekeningen.

De chemie van de liefde

Bij verliefdheid spreekt men vaak over 'vlinders in je buik'. Men heeft ontdekt dat dit 'kriebelige' gevoel van euforie en opwinding ontstaat door een stof: PEA (phenylethylamine). Deze stof komt bij verliefdheid vrij in de hersenen.

Als mensen vrijen, komen er stoffen als dopamine en adrenaline vrij.

- 27 Welk effect veroorzaakt adrenaline tijdens het vrijen?

- A. Grotere gevoeligheid van de huidzintuigen.
- B. Opwekken van het lustgevoel.
- C. Sneller kloppen van het hart.

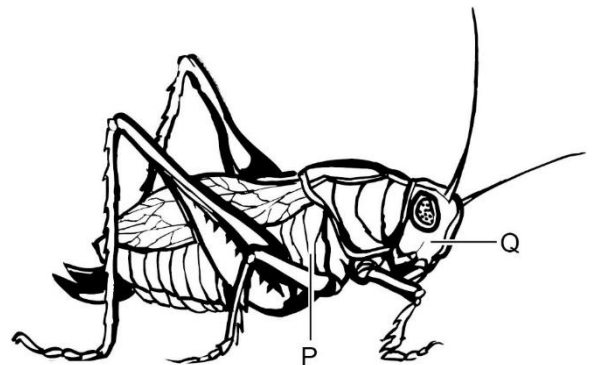
Een bijzonder hormoon is oxytocine. Het speelt een rol bij de bevalling en regelt de melkafgifte in de borsten. Het is ook betrokken bij het vrijen; door seksuele opwinding neemt de concentratie van oxytocine toe. Op zijn beurt stimuleert dit hormoon weer de seksuele opwinding.

- 28 Hoe noemt men een dergelijke relatie tussen seksuele opwinding en de concentratie van oxytocine?

- A. Antagonisme.
- B. Homeostase.
- C. Negatieve terugkoppeling.
- D. Positieve terugkoppeling.

Krekels

Onderzoek aan zenuwcellen van krekels laat zien dat het patroon dat wordt gezongen op een andere plaats in het zenuwstelsel wordt opgewekt (P) dan waar het soortgelijke zangpatroon wordt herkend (Q) (zie de afbeelding). In het eerste geval gaat het om groepen zenuwcellen die spieren aansturen, en in het tweede geval om groepen zenuwcellen waar informatie van de zintuigcellen wordt verwerkt.



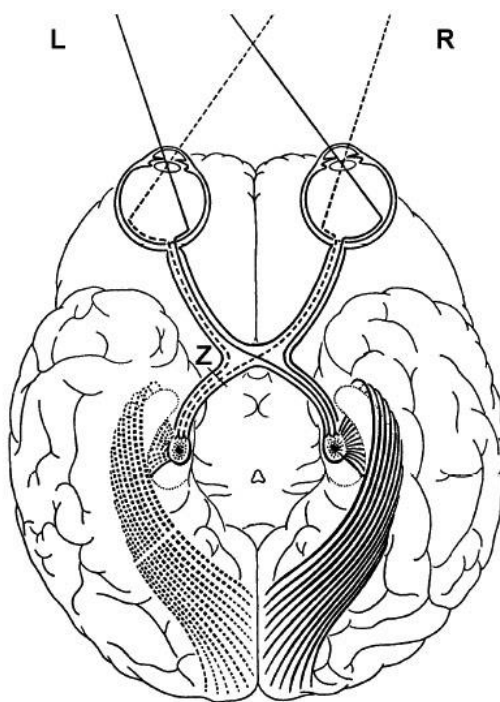
29 Welk type zenuwcellen kun je, op basis van de gegeven informatie, bij P zeker verwachten? Welk type zeker bij Q?













<i>Bij P</i>	<i>Bij Q</i>
A. motorische	motorische
B. motorische	sensorische
C. sensorische	motorische
D. sensorische	sensorische

Verschillende oogafwijkingen

Een bepaalde oogafwijking wordt veroorzaakt doordat de impulsen vanaf het netvlies niet of niet goed worden doorgegeven naar het gezichtscentrum in de grote hersenen.

In de linker afbeelding zie je de hersenen en de impulsbanen die van het netvlies via de oogzenuw naar de hersenen verlopen. Rechts en links zijn aangegeven met R en L.



uitvalsverschijnsel P		
uitvalsverschijnsel Q		
uitvalsverschijnsel R		
uitvalsverschijnsel S		
uitvalsverschijnsel T		
uitvalsverschijnsel U		

Afb. hersenen

Afb. gezichtsveld

Bij een persoon is de oogzenuw op plaats Z onderbroken. Hierdoor ziet hij bepaalde delen van zijn omgeving niet. De gebieden van het gezichtsveld van het linker- en van het rechteroog die hij ten gevolge van deze uitval niet kan

waarnemen, worden in de rechter afbeelding met zwart aangegeven, delen van de omgeving die hij nog wél kan zien zijn met wit aangegeven.

- 30 Welk uitvalsverschijnsel is het gevolg van de onderbreking bij Z: uitvalsverschijnsel P, Q, R, S, T of U?

Relaties in het nevelwoud van Belize

Een filmer maakte een film voor National Geographic over het nevelwoud in het Midden-Amerikaanse Belize. Daar komen allerlei relaties tussen dieren van verschillende soorten voor, die in de film worden getoond.

Zo volgen vogels (miervogels) een kolonie mieren. Andere insecten vluchten weg voor deze agressieve mieren. De insecten die wegvluchten voor de agressieve mieren letten niet goed op en kunnen zo worden opgegeten door de vogels.

- 31 Welke ecologische relatieterm is het meest van toepassing op de relatie tussen deze mieren en de miervogel?

- A. Commensalisme.
- B. Mutualisme.
- C. Parasitisme.
- D. Predatie.

De vlinder *Melinia* volgt op zijn beurt de miervogel: uit diens uitwerpselen neemt de vlinder urinezuur op. Die stof is belangrijk voor de gezondheid van de vlinder.

- 32 Welke ecologische relatieterm is het meest van toepassing op de relatie tussen miervogel en vlinder?

- A. Commensalisme.
- B. Mutualisme.
- C. Parasitisme.
- D. Predatie.

Einde.

Antwoordmodel SE biologie CAL H5 herkansing

Elke vraag: 2 punten / normering: $((score \times 9) / 64) + 1 = \text{cijfer}$

1	C
2	D
3	melkzuur
4	A
5	C
6	C
7	B
8	Eutrofiëring/hypertrofiëring
9	maagzuur zorgt vooreen lage pH waardoor en de enzymen in de maag zijn pH-specifiek voor lage pH
10	D
11	pindakaas bevat minder verzadigd vet en minder cholesterol
12	F
13	C
14	B
15	C
16	C
17	B
18	Omlaag & Trekken zich samen
19	B
20	Het water in ruimte I is gestegen en in ruimte II gedaald. De osmotische waarde is in ruimte I hoger dan in ruimte II.
21	Cel 4. Deze cel heeft geen kern en wel een celwand.
22	De roos gaat slap hangen. Doordat het zeewater een hogere osmotische waarde heeft dan het water in de roos, verliezen de cellen van de roos water.
23	1/3 of 33,3%. P: Qq x Qq, geslachtscellen Q en q, Q en q. Dus combinaties F ₁ : 25% QQ (dood), 50% Qq (geel) en 25% zwart. Van de geboren muizen is dus 33,3% zwart en 66,7% geel.
24	D
25	Een mutatie
26	1/4 of 25%. De ouders zijn gezond en hebben een dochter met PKU. Dus zijn ze beiden heterozygoot. De kans op een recessief kind (met PKU) is dan 1/4.
27	C
28	D
29	B
30	Uitvalsverschijnsel S.
31	A
32	A

Einde