

# BOSWELL-BÈTA

## Voorbeeldexamen Biologie havo

Datum:

Tijd:

Aantal vragen: 39

Aantal contexten: 8

Aantal meerkeuzevragen: 16

Aantal open vragen: 23

Totaal aantal punten: 64

Aantal pagina's: 24

### **Lees dit goed door voordat je begint, en volg de instructies op:**

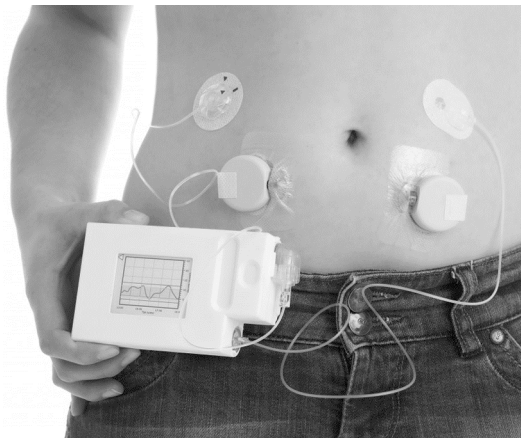
- Schrijf op ieder vel je naam.
- Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden) dan er gevraagd worden.
- Als er een verklaring, uitleg of berekening gevraagd wordt, worden aan een antwoord meestal geen punten toegekend als dit ontbreekt.
- Schrijf goed leesbaar met inkt. Het gebruik van correctievloeistof of het schrijven met potlood is niet toegestaan.
- Gebruik alleen potlood voor het maken van een tekening of grafiek.
- Toegestane hulpmiddelen zijn de BiNaS, een niet-grafische rekenmachine en tekenmateriaal.
- Tenzij anders vermeld, is er sprake van normale situaties en gezonde organismen.
- Schrijf al je antwoorden op het bijgeleverde papier, en niet bij de opgaven.
- Lever ook de opgaven in!

## Kunst-alvleesklier

Een Nederlands bedrijf is erin geslaagd een kunst-alvleesklier te ontwikkelen op zakformaat. De 29-jarige Rien is een van de proefpersonen die de kunst-alvleesklier mag testen.

Rien heeft diabetes type 1. Door deze aandoening geeft zijn alvleesklier te weinig insuline af waardoor zijn lichaam het bloedsuikergehalte niet goed kan reguleren. De kunst-alvleesklier (afbeelding 1) heeft een glucose-sensor en twee pompjes die, afhankelijk van het bloedsuikergehalte, het hormoon insuline of het hormoon glucagon in de juiste dosis aan het bloed toedienen.

**afbeelding 1**



Op 14-jarige leeftijd werd bij Rien diabetes type 1 geconstateerd. Vanaf dat moment moest hij vier keer per dag insuline gaan spuiten. Hij leerde om hypers (te hoge bloedsuikergehaltes) en hypo's (te lage bloedsuikergehaltes) te vermijden door de hoeveelheid insuline die hij toediende, af te stemmen op de hoeveelheid koolhydraten die hij at. Ook moest hij rekening houden met zijn lichamelijke activiteit. Rien vertelt: "Ik moest vooral leren om bij sportactiviteiten niet te enthousiast van start te gaan. Anders voelde ik me na één uur al zo slap als een vaatdoek."

Voor het feit dat Rien zich na één uur sporten zo slap voelde, wordt de volgende verklaring gegeven:

Door een sterke toename van de ...(1)... ontwikkelde Rien een ...(2)...

1(2p) Welke begrippen moeten worden ingevuld bij 1 en 2?

	<b>bij 1</b>	<b>bij 2</b>
<b>A</b>	assimilatie	hyper
<b>B</b>	assimilatie	hypo
<b>C</b>	dissimilatie	hyper
<b>D</b>	dissimilatie	hypo

Toen bij Rien de kunst-alvleesklier werd aangebracht, is de glucose-sensor op een bloedvat in zijn buik aangesloten. Hierbij werd, om twee redenen, niet voor de poortader gekozen. Eén reden is de diepe ligging van de poortader.

2(1p) Wat is de andere reden?

Rien gaat op zaterdag één uur na het ontbijt een voetbalwedstrijd spelen. Na de wedstrijd luncht hij. Meteen hierna kijkt hij naar een film. Zowel zijn ontbijt als lunch zijn koolhydraatrijke maaltijden.

Drie tijdstippen waarop mogelijk insuline wordt toegediend, zijn:

- 1 een half uur na het ontbijt,
- 2 tijdens de tweede helft van de voetbalwedstrijd,
- 3 tijdens het filmkijken, na de lunch.

3(2p) Noteer de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar op je antwoordblad en geef achter elk nummer aan of de kunst-alvleesklier op het betreffende tijdstip **wel** of **niet** insuline aan het bloed afgeeft.

Op een bepaald moment geeft de kunst-alvleesklier van Rien glucagon af in een ader in de buikwand. Dit hormoon heeft de lever als doelwitorgaan.

4(1p) Minimaal hoeveel keer gaat een molecuul glucagon uit de kunst-alvleesklier door het hart voordat het de lever van Rien bereikt?

Niet alle functies van de alvleesklier worden door de kunst-alvleesklier overgenomen.

5(1p) Noteer een functie van de alvleesklier die de kunst-alvleesklier niet overneemt.

## Berk en vliegenzwam

Tim doet voor zijn profielwerkstuk een onderzoek naar berkenbomen op een heideveld in de buurt van zijn school (afbeelding 2). Het werkstuk omvat praktisch onderzoek op de heide en bronnenonderzoek.

### afbeelding 2



Tijdens het praktisch onderzoek heeft Tim geïnventariseerd welke organismen in, op en rond die berkenbomen voorkomen. In het voorjaar, in de zomer en in de herfst deed hij waarnemingen. Een deel van zijn resultaten staat in afbeelding 3.

### afbeelding 3

Nederlandse naam	Latijnse naam	waarnemingen	groeiplaats
ruwe berk	<i>Betula pendula</i>	groepjes van 2-5 bomen	heideveld
struikheide	<i>Calluna vulgaris</i>	grote struiken aaneengesloten	onder en naast de berken
vliegenzwam	<i>Amanita muscaria</i>	12 paddenstoelen	heideveld, vlak bij de berken
berkenzwam	<i>Piptoporus betulinus</i>	4 paddenstoelen op één van de berken	op de takken van een berk
berkenwants	<i>Elasmucha grisea</i>	13 individuen	op de takken van de berken
bladroest	<i>Melampsorium betulinum</i>	vruchtlichamen op 2 bomen	op bladeren van de berken
geweizwam	<i>Xylaria hypoxylon</i>	2 exemplaren	op dode berken-takjes op de grond

Over de lijst met waarnemingen worden de volgende uitspraken gedaan:

- 1 Alle ruwe berken in het gebied behoren tot één populatie.
  - 2 Alle vliegenschimmels in het gebied behoren tot één soort.
  - 3 Alle waargenomen organismen behoren tot één ecosysteem.
  - 4 *Piptoporus betulinus* en *Melampsorium betulinum* behoren tot hetzelfde genus (geslacht).
- 6 Noteer de nummers van de uitspraken onder elkaar op je antwoordblad en noteer bij elk nummer of deze uitspraak juist of onjuist is.

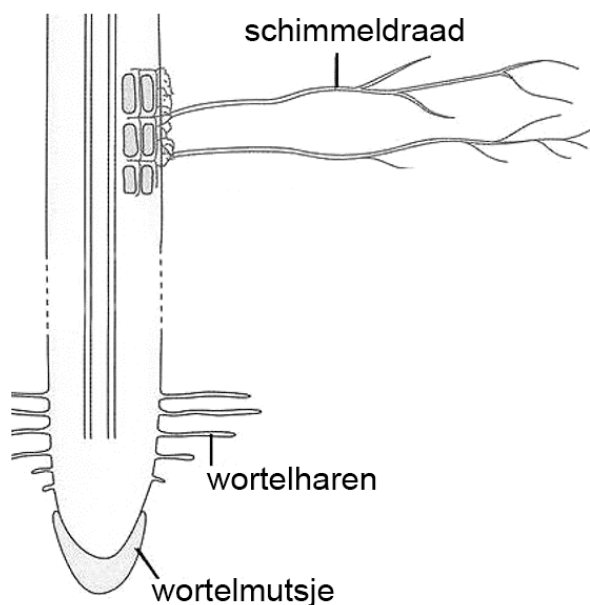
#### afbeelding 4



De berkenwants (afbeelding 4) voedt zich met sappen uit transportvaten van de berk.

- 7 Welke stoffen zuigt de wants op uit de berk? Uit welke vaten?
- A alleen anorganische stoffen uit bastvaten
  - B alleen anorganische stoffen uit houtvaten
  - C zowel anorganische als organische stoffen uit bastvaten
  - D zowel anorganische als organische stoffen uit houtvaten

## afbeelding 5



Berken leven in symbiose met bodemschimmels. Een van deze schimmels is de vliegenzwam. Vliegenzwammen en de berk vormen een mycorrhiza (afbeelding 5) waarbij de schimmeldraden de wortels aan de buitenkant omgeven. Bijna 90% van de zaadplanten leeft met mycorrhiza, vooral op groeiplaatsen met ongunstige abiotische omstandigheden.

In zijn profielwerkstuk legt Tim uit waarom juist op de voedselarme heide deze symbiose voordeel biedt.

- 8 Met welke uitleg kan Tim dit voordeel verklaren?
- A De schimmel voorziet de berk van extra glucose.
  - B De schimmel voorziet de berk van extra koolstofdioxide.
  - C De schimmel voorziet de berk van extra stikstofverbindingen.

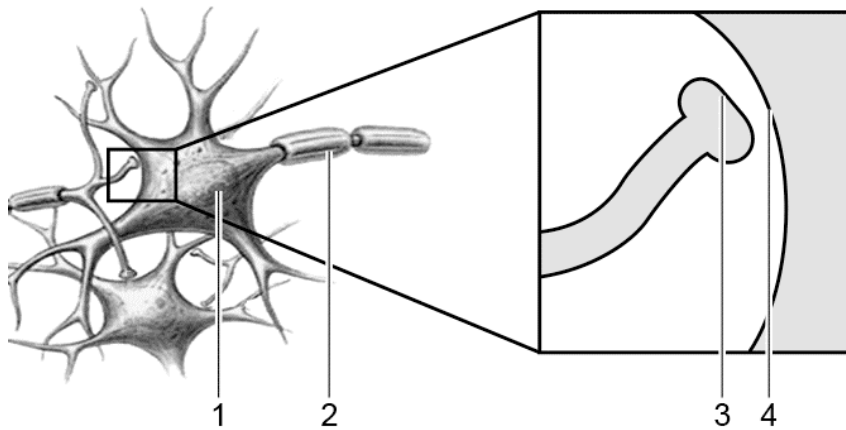
Tim wil onderzoeken welke delen van de mycorrhiza behoren tot de vliegenzwam en welke tot de berk. Hiervoor maakt hij een preparaat van enkele cellen van de mycorrhiza. Door de microscoop ziet hij: celwanden, celkernen en vacuolen.

- 9 Kan Tim de aanwezigheid of afwezigheid van een van deze celstructuren gebruiken om onderscheid te maken tussen de cellen van de vliegenzwam en de cellen van de berk? Zo ja, welke celstructuren kan hij hiervoor gebruiken?
- A nee
  - B ja, de celkernen
  - C ja, de celwanden
  - D ja, de vacuolen

De vliegzwam is een opvallende paddenstoel. Het eten ervan kan leiden tot vergiftigingsverschijnselen. De vliegzwam bevat stoffen met een bedwelmende en hallucinogene werking. Een van deze stoffen is muscimol, dat als een neurotransmitter werkt.

In afbeelding 6 zie je delen van een aantal zenuwcellen. Vier plaatsen zijn met een cijfer aangegeven.

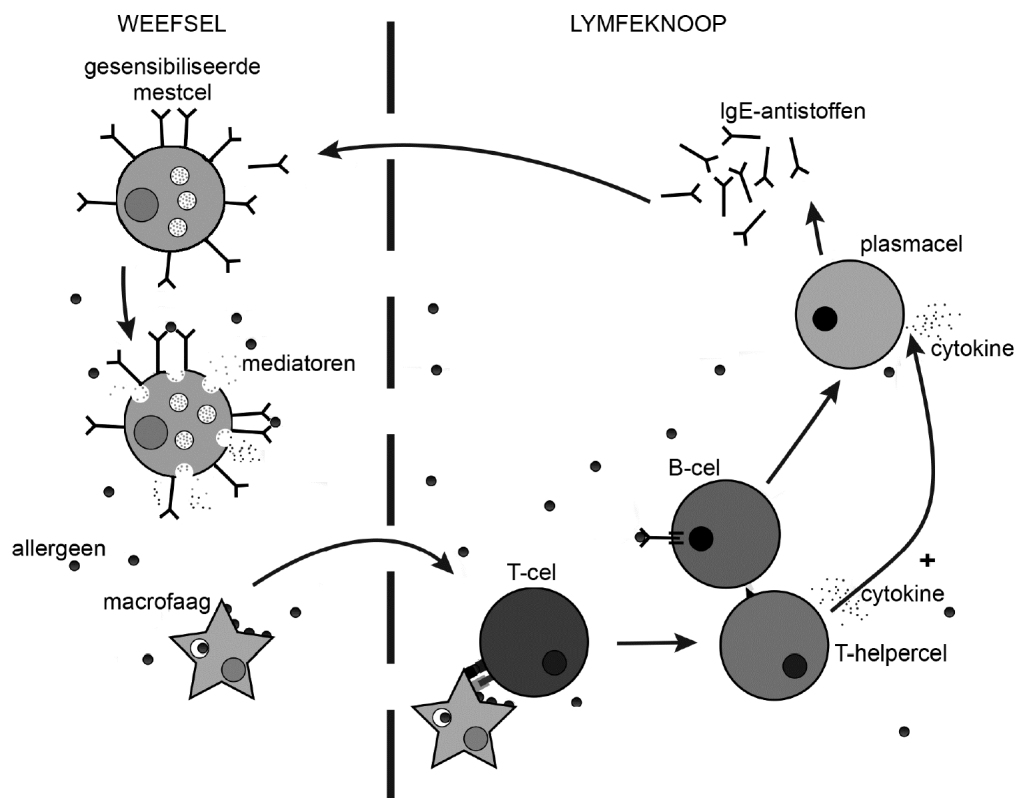
**afbeelding 6**



- 10** Welk cijfer geeft de plaats aan waar muscimol werkzaam is waardoor een bedwelmend effect in de hersenen ontstaat?

Hooikoorts is een allergische reactie op stuifmeelkorrels van bepaalde planten. Ook voor de berk zijn veel mensen allergisch. Symptomen van hooikoorts zijn een loopneus, tranende en opgezwollen ogen en veelvuldig niezen. Deze effecten ontstaan doordat gesensibiliseerde mestcellen bepaalde stoffen (mediatoren) afgeven. Afbeelding 7 geeft weer hoe een eerste blootstelling aan een allergeen leidt tot afgifte van deze mediators bij een volgende blootstelling aan hetzelfde allergeen.

**afbeelding 7**



Hieronder zijn verschillende deelprocessen uit afbeelding 7 beschreven die plaatsvinden tussen de eerste blootstelling aan stuifmeel en de afgifte van mediators die de symptomen van hooikoorts veroorzaken:

- 1 Antigenen van stuifmeelkorrels hechten aan IgE-antistoffen op B-lymfocyten.
- 2 Antigenen van stuifmeelkorrels hechten aan IgE-antistoffen op mestcellen.
- 3 Plasmacellen vormen IgE-antistoffen tegen antigenen van stuifmeelkorrels.
- 4 T-lymfocyten stimuleren de vorming van plasmacellen.

**11** Wat is de juiste volgorde waarin deze deelprocessen plaatsvinden?

- A 1 - 2 - 4 - 3
- B 1 - 4 - 3 - 2
- C 4 - 2 - 3 - 1
- D 4 - 3 - 2 - 1



## Verpleegkundige (m/v) gevraagd

Je solliciteert op onderstaande vacature:

### **VACATURE**

Verpleegkundige cardiologie/cardiochirurgie

### **Het werkveld**

De verpleegafdeling cardiologie/cardiochirurgie telt 32 bedden en maakt onderdeel uit van het Hartcentrum. Er is nauwe samenwerking binnen het Hartcentrum. Cardiologie/cardiochirurgie is een dynamisch vakgebied waarin diagnostische en therapeutische ontwikkelingen nog steeds in volle gang zijn.

### **Jouw activiteiten**

De specialistische zorg is vooral gericht op verpleegkundige handelingen bij patiënten met een hartinfarct, hartfalen of ritmestoornissen en rondom ingrepen zoals een bypass- of hartklepoperatie. Daarnaast ben je betrokken bij de coördinatie van de opnames en niet onbelangrijk: de psychosociale begeleiding van patiënten. Vanzelfsprekend geef je informatie, voorlichting en advies aan patiënten en hun relaties. Door de combinatie van twee specialismen is dit een boeiende en enerverende werkplek.

Als verpleegkundige op bovengenoemde afdeling is het van belang dat je op de hoogte bent van de oorzaken en behandelingen van de verschillende aandoeningen.

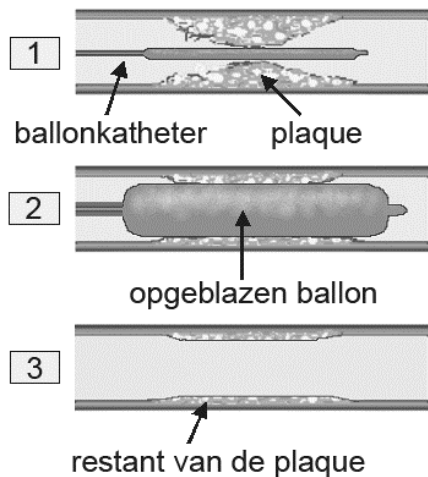
Tijdens het sollicitatiegesprek krijg je de volgende casus voorgelegd:

Een patiënt die herstelt van een hartinfarct vraagt zich af waardoor dit infarct is opgetreden.

- 12(2p)** – Schrijf het antwoord op dat je deze patiënt geeft, om hem uit te leggen door welke verandering in zijn hart dit infarct mogelijk is opgetreden.
- Noteer ook twee adviezen met betrekking tot leefgewoonten die kunnen bijdragen aan het voorkomen van een hartinfarct.

Een van de klachten die ertoe kan leiden dat iemand op de afdeling cardiologie terecht komt, is angina pectoris (pijn op de borst). Deze pijn wordt veroorzaakt doordat bepaalde delen van het hart tijdelijk geen zuurstof krijgen. Indien dit op tijd ontdekt wordt, kan besloten worden om te dotteren (zie afbeelding 8).

### afbeelding 8



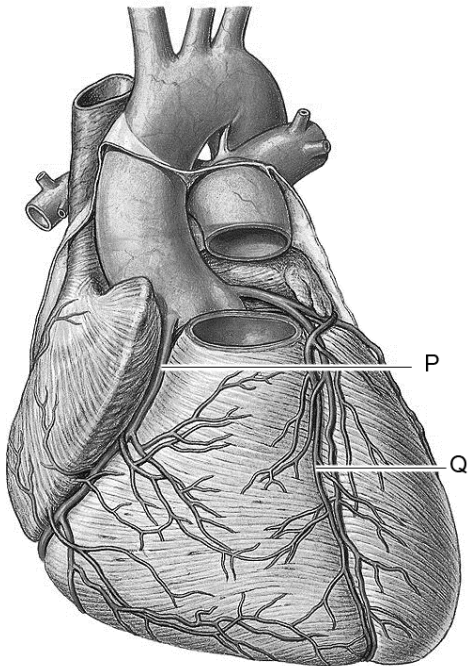
Bij deze methode wordt via een slagader van de arm of van de lies een katheter naar het hart gebracht. Door contrastvloeistof in de bloedvaten te brengen kan de cardioloog goed zien welk bloedvat vernauwd is. Via de katheter wordt daar een ballon naar toe gebracht en vervolgens ter hoogte van de plaque opgeblazen. Hierdoor wordt de plaque tegen de vaatwand geperst. Ook de opgeblazen ballon veroorzaakt pijn op de borst, maar dan tijdelijk.

**13**(1p) Verklaar aan de hand van afbeelding 8 waardoor er tijdens de behandeling ook pijn op de borst kan ontstaan.

Na deze behandeling vraagt de patiënt zich af of hij ook een kunstmatige pacemaker nodig heeft.

**14**(2p) Leg uit waardoor bij mensen die een hartinfarct gehad hebben een kunstmatige pacemaker niet helpt om een eventueel volgend hartinfarct te voorkomen. Betrek in je antwoord de functie van een pacemaker.

## afbeelding 9



In afbeelding 9 zijn een kransslagader en een kransader aangegeven met letters.

**15**(2p) Op welke van de aangegeven plaatsen kan zich een plaque bevinden die bij een dreigend hartinfarct met dotteren wordt behandeld?

- A** alleen op plaats P
- B** alleen op plaats Q
- C** dit kan zowel op plaats P als op plaats Q zijn

Bij een bepaalde hartaandoening is de opening naar de aorta te nauw. Het hart moet hierdoor harder werken om voldoende bloed naar de aorta te pompen. Hierdoor kan linkerventrikelhypertrofie ontstaan: een toename van het spierweefsel in de linkerkamer. Deze hartafwijking kan een erfelijke oorzaak hebben.

Een gezonde zwangere vrouw zit aan het bed van haar man, de vader van haar ongeboren zoon. Bij haar man is met behulp van DNA-diagnostiek een erfelijke variant van de aandoening linkerventrikelhypertrofie geconstateerd. Op haar vraag hoe groot de kans is dat haar zoon de aandoening ook krijgt, is het antwoord: "50%".


**16**(2p) Welk resultaat van de DNA-diagnostiek verklaart dit antwoord?

- A** Haar man heeft één autosomaal dominant allel dat de aandoening veroorzaakt.
- B** Haar man heeft één X-chromosomaal dominant allel dat de aandoening veroorzaakt.
- C** Haar man heeft één autosomaal recessief allel dat de aandoening veroorzaakt.
- D** Haar man heeft één X-chromosomaal recessief allel dat de aandoening veroorzaakt.

## HPV-vaccinatie

In 2008 viel bij meisjes in de leeftijd van 12 tot en met 17 jaar de uitnodiging van het ministerie van Volksgezondheid in de bus om zich te laten inenten tegen het virus dat baarmoederhalskanker kan veroorzaken (zie afbeelding 10).

afbeelding 10

 <p>RIVM-RCP-Oost POSTBUS 2165 7420 AD DEVENTER 0570-661520</p>	stempel entbureau	
	Chargenummer	Entdatum
<p><b>Oproepkaart vaccinatie tegen:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>HPV</b></p> <p>De inenting krijg je van de GGD. Op bijgevoegde informatie van de GGD staat waar en wanneer je de inenting kunt halen.</p> <p><b>Neem deze oproepkaart mee als je de inenting gaat halen. Neem ook je vaccinatiebewijs mee.</b></p> <p>Meer weten? Lees de bijgevoegde folder of kijk op: <a href="http://www.prikenbescherm.nl">www.prikenbescherm.nl</a></p>		
		<b>Geboortedatum:</b> 08-02-1995

Ieder jaar wordt bij 600 vrouwen in Nederland de diagnose baarmoederhalskanker gesteld.

Jaarlijks sterven ruim 200 vrouwen aan deze vorm van kanker.

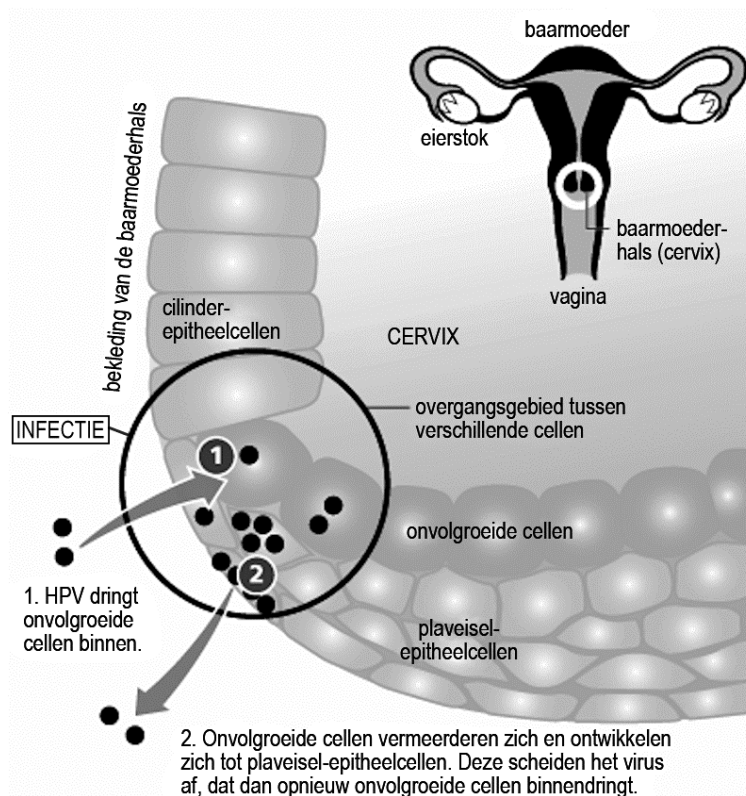
Belangrijkste boosdoener is het humaan papillomavirus (HPV), dat overgebracht wordt via geslachtsgemeenschap. De Gezondheidsraad heeft berekend dat landelijke vaccinatie van 12-jarige meisjes tot een halvering van dit sterftcijfer kan leiden.

In de havoklas van Ruby wordt veel gepraat over het al dan niet meedoen met de vaccinatie. Ruby wil zich niet laten vaccineren. Ze vindt dat ze al vaak genoeg ingeënt is, bijvoorbeeld tegen de bof, mazelen, rode hond en polio.

- 17(2p) Waardoor biedt vaccinatie tegen een ziekte zoals mazelen, geen enkele bescherming tegen een andere infectieziekte, zoals rode hond? Gebruik in je antwoord de termen antigeen en antistof.

In meer dan 99 procent van de gevallen waarin sprake is van baarmoederhalstumoren is HPV aantoonbaar. HPV komt in verschillende varianten voor. Twee van deze varianten geven de grootste kans op baarmoederhalskanker. Het HPV-vaccin beschermt tegen deze twee varianten. In afbeelding 11 wordt de infectie en vermeerdering van het HPV in de baarmoederhals weergegeven. Het HPV dringt onvolgroeide cellen van het epitheel binnen.

**afbeelding 11**



**18(2p)** Welke eigenschap hebben de onvolgroeide cellen waardoor ze zich onder invloed van HPV tot tumorcel kunnen ontwikkelen?

- A** Deze cellen hebben een ander genotype dan de volgroeide epitheelcellen.
- B** Deze cellen zijn gedifferentieerd en gespecialiseerd.
- C** Deze cellen zijn sneller bereikbaar dan de volgroeide epitheelcellen.
- D** Deze cellen zijn voortdurend aan het delen.

Op internet zoekt Ruby informatie over HPV.

“Vaak verloopt een HPV-infectie ongemerkt. De infectie wordt in de meeste gevallen door het afweersysteem ongedaan gemaakt. Soms kunnen in de baarmoederhals afwijkende cellen ontstaan. Meestal verdwijnen die afwijkende cellen weer, maar ze kunnen zich ook ontwikkelen tot baarmoederhalskanker. Het kan meer dan tien jaar duren voordat een HPV-infectie tot de ontwikkeling van kanker leidt.”

“Een infectie met HPV kan soms vanzelf weer genezen.” Ruby vraagt zich af hoe dat kan.

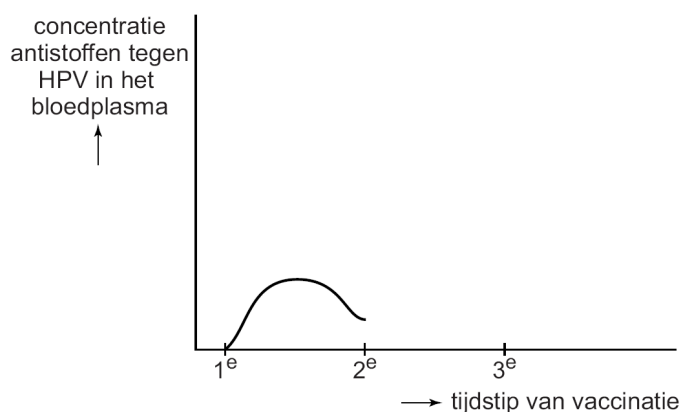
**19(2p)** Hoe kan het best verklaard worden dat er dan geen geïnfecteerde cellen meer zijn?

- A** De cellen die door het virus geïnfecteerd zijn, gaan door deze infectie dood.
- B** De cellen die het virus bevatten, zijn herkend door de specifieke afweer en vervolgens opgeruimd.
- C** De virussen buiten de cellen zijn allemaal door macrofagen opgeruimd.

Bij het vaccinatieprogramma van 2008 werd drie maal met hetzelfde type vaccin gevaccineerd. Een herhaling na de eerste vaccinatie vond minstens 21 dagen later plaats, maar niet langer dan drie maanden na de eerste injectie. De derde volgde een half jaar na de eerste vaccinatie.

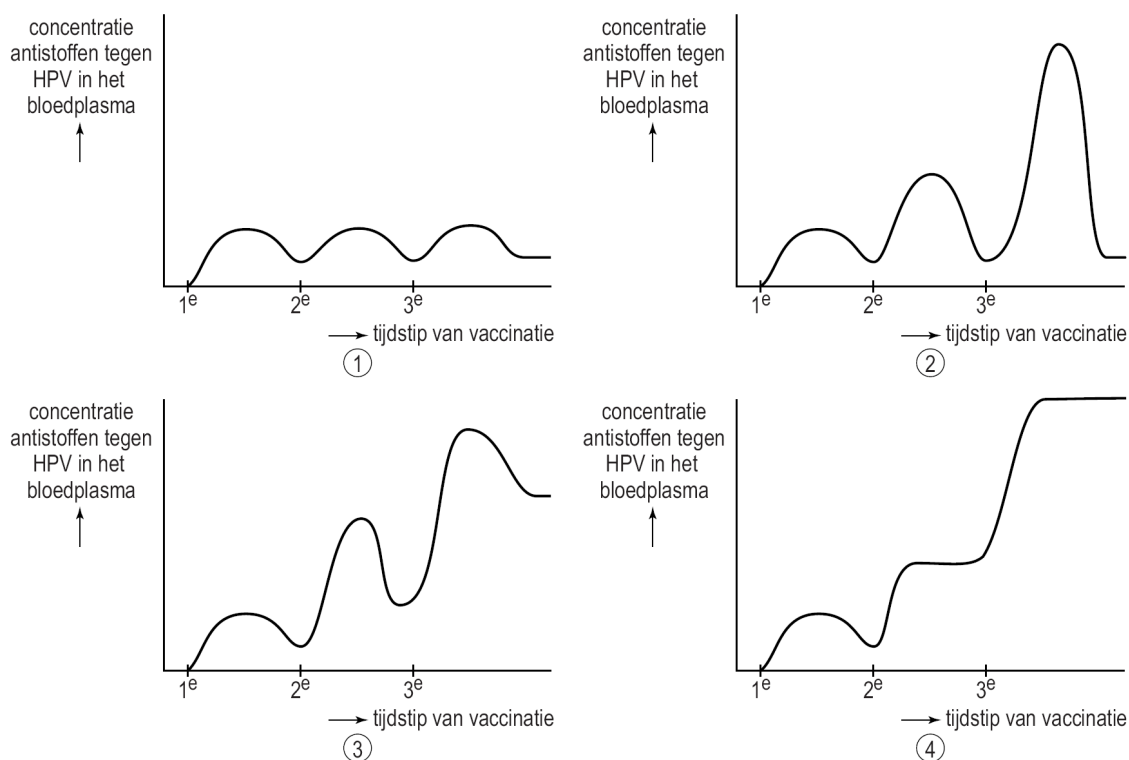
In de klas van Ruby laat de biologiedocent een grafiek zien van het verloop van de concentratie antistoffen tegen HPV in het bloedplasma, na de eerste injectie. Zie afbeelding 12.

### afbeelding 12



De docent vraagt de leerlingen de grafiek over te nemen. Op grond van hun kennis over de vorming van antistoffen bij vaccinaties tekenen ze het verdere verloop van de concentratie antistoffen in het bloedplasma na de tweede en derde vaccinatie. In afbeelding 13 zie je vier van de getekende grafieken.

### afbeelding 13



**20(2p)** Welke leerling heeft het verloop van de concentratie antistoffen in het bloedplasma juist getekend?

- A** leerling 1
- B** leerling 2
- C** leerling 3
- D** leerling 4

De Rijksoverheid roept tegenwoordig voor de HPV-vaccinatie alleen meisjes van 13 jaar op. In de klas ontstaat daarover een discussie. Ruby vindt het eerlijker om ook jongens van deze leeftijd tegen HPV te vaccineren.

**21(1p)** Geef een biologisch argument dat ervoor pleit om ook jongens tegen HPV te vaccineren.



## Optimisme over de tweede generatie biobrandstof

In een akkoord tussen de Europese lidstaten staat dat in 2020 minstens tien procent van de brandstof uit plantaardig of dierlijk materiaal gewonnen moet worden. Dit materiaal moet de plaats gaan innemen van fossiele brandstof. Dankzij de snelle ontwikkelingen op het gebied van de tweede generatie biobrandstoffen is dit misschien haalbaar. Deze brandstoffen komen voort uit restproducten van de landbouw zoals bijvoorbeeld stro, in plaats van alleen uit de zaden van speciaal geteelde gewassen zoals koolzaad en oliepalm, waaruit de eerste generatie biobrandstoffen wordt gewonnen.

Een oliemaatschappij noemde de mogelijkheden bij de tweede generatie veel groter, omdat de technologieën voor het omzetten van restproducten tot aanzienlijk minder uitstoot van koolstofdioxide leiden. Deze generatie voorkomt bovendien de concurrentie met voedselproductie voor de mens, één van de belangrijkste argumenten tegen biobrandstoffen van de eerste generatie. Jan de Bont doet onderzoek naar de mogelijkheden om restproducten van de landbouw te gebruiken als biobrandstof. Na een lange zoektocht naar de juiste enzymen kan hij deze restproducten omzetten in bio-ethanol. Het Energie-onderzoek Centrum Nederland (ECN) waarschuwt dat er nog steeds een zeer grote hoeveelheid biomassa nodig is.

**22**(1p) Noem een reden waarom biobrandstof de voorkeur heeft boven fossiele brandstof.

De volgende stoffen kunnen voorkomen in dierlijke en plantaardige restproducten: cellulose, sacharose, mineralen, vetten en eiwitten.

**23**(2p) Welke van deze stoffen zijn geschikt als grondstof voor de productie van de tweede generatie biobrandstoffen?

- A** alleen cellulose, sacharose en mineralen
- B** alleen cellulose, sacharose en vetten
- C** alleen sacharose, vetten en eiwitten
- D** alleen sacharose, mineralen en eiwitten
- E** alleen cellulose, sacharose, vetten en eiwitten
- F** alle genoemde stoffen

Bij de eerste generatie biobrandstoffen worden de zaden van de verbouwde planten geoogst en de plantenresten ervan ondergeploegd.

**24**(1p) Leg uit waardoor het op grote schaal gebruiken van landbouwgronden voor de tweede generatie biobrandstoffen kan leiden tot uitputting van de bodem.

Er wordt een fabriek gebouwd waarin de restproducten uit de landbouw in bio-ethanol zullen worden omgezet. Hiervoor moest men wel eerst onderzoek doen naar de juiste enzymen en gisten.

Er is meer dan één soort enzym nodig voor de productie van deze biobrandstof.

**25**(1p) Leg dit uit.

Naast enzymen is er gezocht naar de juiste gisten. Hieronder staan twee uitspraken over het onderscheid tussen gisten en enzymen:

- 1 Een gist bevat DNA en een enzym is opgebouwd uit DNA.
- 2 In gisten vindt zowel dissimilatie als assimilatie plaats en enzymen zijn alleen betrokken bij assimilatie.

**26**(2p) Welke uitspraak is of welke uitspraken zijn juist?

- A** geen van beide uitspraken
- B** alleen uitspraak 1
- C** alleen uitspraak 2
- D** beide uitspraken

Bij het zoeken naar de juiste gisten gebruiken de onderzoekers verschillende technieken. De volgende laboratoriumtechnieken zijn bekend:

- 1 genetische modificatie van bekende gistvarianten
- 2 klonering van gistvarianten
- 3 selectie van gistvarianten uit verzamelde bodemonsters

**27**(2p) Door welke techniek of door welke technieken isoleert of maakt men nieuwe gistvarianten om uit restproducten biobrandstof te produceren?

- A** alleen techniek 1
- B** alleen techniek 2
- C** alleen techniek 3
- D** techniek 1 en 2
- E** techniek 1 en 3
- F** techniek 2 en 3

## Leven van radioactieve straling

Sommige schimmels groeien opvallend goed in een radioactief besmet gebied. Niet zo gek, want deze schimmels blijken straling als energiebron te gebruiken. Onderzoekers ontdekten dat in het zeer radioactieve gebied rondom de in 1986 ontplofte kernreactor van Tsjernobyl opvallend veel zwarte schimmels voorkomen. Dat sommige schimmels niet doodgaan in een radioactieve omgeving was al bekend. Maar nu blijkt dat ze de stralingsenergie kunnen omzetten in energie om te groeien, is dat groot nieuws. Volgens de onderzoekers maken de zwarte schimmels hierbij gebruik van melanine. Zij vergeleken schimmels zonder melanine en schimmels met melanine terwijl ze bestraald werden door een radioactieve bron. De schimmels met melanine groeiden onder deze condities sneller dan de schimmels zonder dit pigment.

Melanine is ook het pigment in de huid waardoor we bruin kunnen worden in de zon. Van de stof is bekend dat het een beschermende werking heeft tegen UV, röntgen en radioactieve straling. Maar blijkbaar doet het in deze zwarte schimmels nog meer. Het blijkt dat dit pigment van structuur verandert wanneer het door radioactieve straling wordt getroffen en dat het de energie kan overdragen op andere stoffen in de cel. De zo verkregen energie wordt gebruikt voor de aanmaak van organische stoffen en voor allerlei andere celprocessen.

Dit mechanisme doet denken aan de wijze waarop planten chlorofyl inzetten om energie te verkrijgen uit licht.

De zwarte schimmels uit het onderzoek maken met behulp van de energie uit radioactieve straling zelf organische stoffen.

**28**(2p) Hoe noem je de voedingswijze van normale schimmels en hoe zou je de verkregen voedingswijze van de zwarte schimmels bij Tsjernobyl noemen?

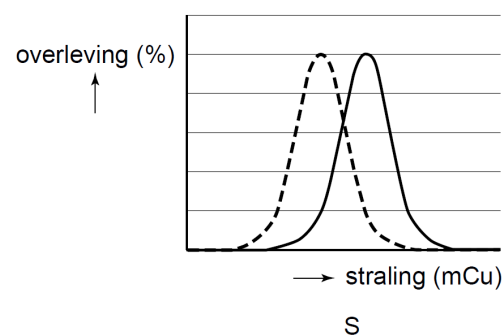
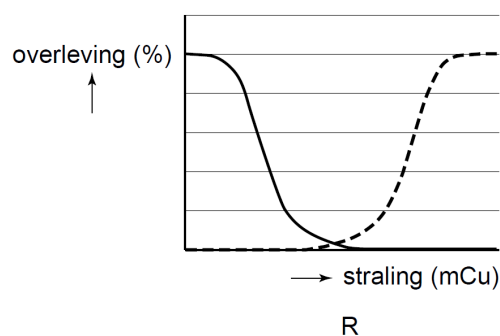
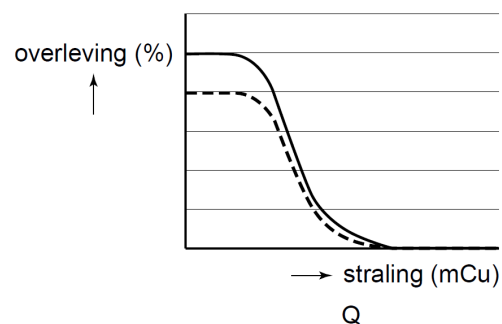
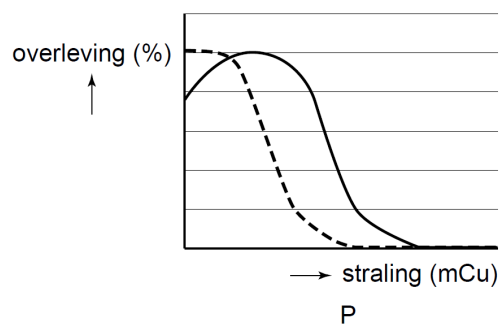
	<b>normale schimmels</b>	<b>schimmels rondom Tsjernobyl</b>
<b>A</b>	autotroof	autotroof
<b>B</b>	autotroof	heterotroof
<b>C</b>	heterotroof	autotroof
<b>D</b>	heterotroof	heterotroof

Vóór de ontploffing in de kerncentrale van Tsjernobyl, waarbij radioactieve straling vrijkwam, kwamen er in dat gebied voornamelijk schimmels voor zonder melanine. Zowel mutatie, migratie als selectie kunnen een rol gespeeld hebben bij de verandering van de schimmelpopulaties na de ramp.

- 29**(3p) – Voor welke twee van deze drie processen is de radioactieve straling van betekenis?  
 – Leg voor beide processen je antwoord uit.

De tolerantiecurve van organismen voor de factor radioactieve straling wijkt af van die van de optimumcurves die voor veel abiotische factoren gelden.

- 30**(2p) Welk van onderstaande diagrammen geeft het beste de curve van de melaninehoudende schimmel en de curve van de mens weer?



Legenda:  
 — schimmel  
 - - - mens

- A** diagram P  
**B** diagram Q  
**C** diagram R  
**D** diagram S

Bij mensen, maar ook bij dieren, zorgt melanine voor de kleur van onder andere huid, haren en ogen. Een verstoring in één van de stappen in de aanmaak van melanine, resulteert in het bekende albino fenotype. Bij een grijs kattenras komt albinisme voor als een individu homozygoot recessief is voor het albinogen (genotype aa). In dit geval hebben de katten een witte vachtkleur.



Bij de vachtkleur van dit ras speelt echter ook een ander gen (het gen 'white' W) een rol. Katten met het genotype Ww en WW zijn wit. De twee genen (a en W) zijn autosomaal en niet gekoppeld.

- 31**(2p) Kunnen uit een kruising tussen twee grijze katten, witte nakomelingen ontstaan?  
 Kunnen uit een kruising tussen twee witte katten, grijze nakomelingen ontstaan?

	<b>witte nakomelingen uit grijze katten</b>	<b>grijze nakomelingen uit witte katten</b>
<b>A</b>	nee	ja, mits beide ouders als genotype bijvoorbeeld AaWw hebben
<b>B</b>	nee	ja, mits beide ouders als genotype bijvoorbeeld aaWw hebben
<b>C</b>	ja, mits beide ouders als genotype Aaww hebben	nee
<b>D</b>	ja, mits beide ouders als genotype AAww hebben	nee
<b>E</b>	ja, mits beide ouders als genotype Aaww hebben	ja, mits beide ouders als genotype bijvoorbeeld AaWw hebben
<b>F</b>	ja, mits beide ouders als genotype AAww hebben	ja, mits beide ouders als genotype bijvoorbeeld aaWw hebben

## Dunne darmtransplantatie

Vanaf medio 2001 worden in Nederland dunne darmtransplantaties uitgevoerd. Patiënten met een stilliggende darm die in aanmerking komen voor een donordarm hebben soms al jarenlang niet meer met hun familie aan tafel gegeten. Een aantal kinderen heeft zelfs nog nooit de smaak van voedsel geproefd. Ze zijn permanent afhankelijk van voedsel via een infuus. Andere kinderen met een stilliggende darm of een te korte darm vertonen vermageringsverschijnselen en groeistoornissen.

Een 'stilliggende darm' is een darm waarin geen transport van de voedselbrij plaatsvindt.

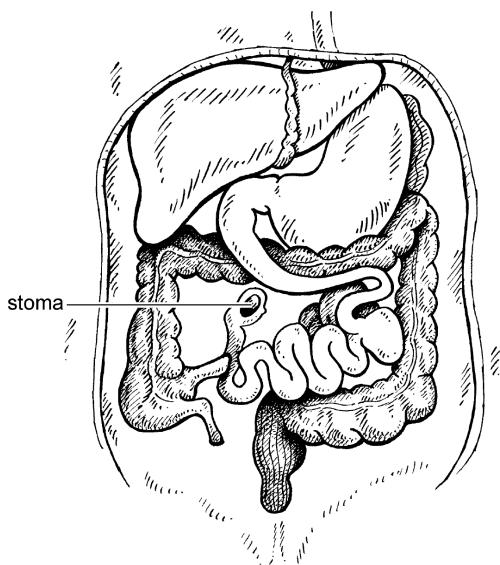
**32(1p)** Hoe noemt men de beweging die een stilliggende darm **niet** uitvoert?

Bij kinderen kan een te korte darm tot verminderde groei leiden.

**33(1p)** Verklaar waardoor een te korte dunne darm leidt tot een groeiachterstand.

Infuusvoeding wordt via een ader toegediend. Soms kan dit niet meer door stolselvorming of andere complicaties. Dan komen patiënten in aanmerking voor een dunne darmtransplantatie.

Zo'n nieuwe darm wordt vlak onder de maag aan het resterende deel van de eigen dunne darm bevestigd. Als een geplooid gordijn wordt de darm in de buikholte geplaatst en met diverse bloedvaten verbonden. Vervolgens krijgt de patiënt een kunstmatige uitgang, een stoma (zie de afbeelding). Deze stoma wordt met name gebruikt voor controles na de transplantatie.



Ook bij patiënten waarbij de endeldarm ontbreekt kan een stoma noodzakelijk zijn. De aansluitingsplek van deze stoma verschilt van de aansluitingsplek van de stoma uit de afbeelding.

- 34(2p)** Wat is een opvallend verschil in samenstelling van de 'ontlasting' bij de stoma uit de afbeelding en bij een stoma van een patiënt zonder endeldarm? Leg uit waardoor dit verschil veroorzaakt wordt.

Op de verpakkingen van infuusvoeding komen de volgende gegevens voor:

<b>bestanddeel</b>	<b>hoeveelheid per 2 liter verpakking</b>	<b>hoeveelheid per 2½ liter verpakking</b>
aminozuren	44 gram	55 gram
vetten	40 gram	50 gram
glucose	160 gram	200 gram
energie-inhoud	1216 kcal	1520 kcal

De minimale energiebehoefte van een volwassen persoon is 25 kcal per kg lichaamsgewicht per dag.

- 35(2p)** Bereken op één decimaal nauwkeurig hoeveel liter infuusvoeding een volwassen persoon van 75 kg per dag toegediend krijgt.

Een verpakking van 2½ liter bevat dezelfde concentraties aan opgeloste stoffen als een verpakking van 2 liter.

- 36(1p)** Leg uit wat voor probleem er in het bloed optreedt als de hoeveelheid van de in de tabel vermelde bestanddelen uit de 2½ liter in 2 liter wordt opgelost en middels een infuus wordt toegediend.





## Leven op de waakvlam

De winterslaap dient voornamelijk om energie te besparen. Met het schaarse voedsel dat in de winter beschikbaar is, kunnen egels, vleermuizen en andere kleine, warmbloedige dieren hun temperatuur niet op peil houden. Ook zogenoemd koudbloedige dieren zoals kikkers en adders besparen energie, zij graven zich in en zetten hun stofwisseling op een zeer laag pitje. Sommige kunnen, dankzij de inzet van lichaamseigen antivries, hun temperatuur tot onder het nulpunt laten dalen.

Zelfs als er voldoende voedsel is, dan nog kunnen sommige koudbloedige dieren niet actief zijn in de winter.

- 37**(1p) Leg uit waardoor deze dieren niet actief kunnen zijn in de winter, ook al is er voldoende voedsel.

De strategieën van diverse 'winterslapers' verschillen sterk. Egels bijvoorbeeld eten hun buikje rond in het najaar en beginnen na twee dagen vasten aan hun winterslaap. De aangelegde vetvoorraad levert hen genoeg energie tot het voorjaar, wanneer ze slank en gezond ontwaken.

De hamster daarentegen hamstert: voor de winter legt hij een flinke voorraad voedsel aan, zoals beukenootjes en eikels. Tijdens de winterslaap ontwaakt hij met enige regelmaat om te eten.

Vet is voor een winterslaper als de egel voordelig omdat vet isolerend werkt.

Energie kan ook worden opgeslagen in de vorm van een koolhydraat.

- 38**(1p) In de vorm van welk koolhydraat kan energie in het lichaam van de mens worden opgeslagen?

Onderzoekers zijn er nog niet uit welke factoren leiden tot de overgang van zomerse activiteit naar winterslaap. Kouder weer, dus verlaging van de temperatuur op zich, is niet voldoende.

- 39**(1p) Noem nog een andere abiotische factor die een rol zou kunnen spelen bij het ingaan van de winterslaap.