Stichting Studiebegeleiding Leiden
MEER DAN 30 JAAR ERVARING

Voorbereidende opgaven vwo

Herkansingscursus

biologie

Tips:

- Maak de voorbereidende opgaven voorin in een van de A4-schriften die je gaat gebruiken tijdens de cursus.
- Als een opdracht niet lukt: geen probleem, op de cursus helpen we je verder! Werk de vraag uit tot waar je kunt en ga verder met de volgende opdracht.
- Uiteraard mag je Binas of ScienceData en een rekenmachine gebruiken.
- In de opgaven wordt regelmatig verwezen naar filmpjes. Deze filmpjes kun je vinden op de pagina www.sslleiden.nl/voorbereidende-opgaven/biologie/. Bestudeer deze filmpjes dus ook voor je examen!

Veel succes!

Bestanddelen bloed

Op het examen is het belangrijk dat je verschillende bestandsdelen van bloed kunt noemen en hun bijbehorende functie. Hieronder vind je de belangrijkste bestanddelen van bloed en (in willekeurige volgorde) een functie.

1 Plaats vóór onderstaande functies het juiste bestanddeel van bloed. Kies uit:
(1) bloedplasma, (2) bloedplaatjes, (3) rode bloedcellen, (4) witte bloedcellen.

tabel 1

Bestanddeel	Functie
	O_2 transport (door hemoglobine)
	Bescherming
	Stolling (door activatie trombokinase factor)
	Vloeistof met opgeloste stoffen *(vb. glucose, hormonen)*

2 Welke van de vier bovenstaande bestanddelen van bloed heeft *wel* een functionele celkern? Geef één antwoord.

© SSL 2026

Bloedplaatjes belaagd (Examen BI 2026-I, vraag 4)

Toen Rosie werd geboren, viel het de verloskundige op dat ze rode en paarse vlekjes had over haar hele lichaam.

In het ziekenhuis werd de samenstelling van Rosies bloed bekeken. Het bleek dat ze een vorm van trombocytopenie heeft, een tekort aan bloedplaatjes. De paarse vlekjes bij Rosie zijn kleine bloedingen in de huid (bloeduitstortinkjes).

Door het tekort aan bloedplaatjes treedt bij Rosie tijdens een bloeding verminderde bloedstolling op. Interne bloedingen zouden daardoor ernstige gevolgen hebben voor Rosie.
Hieronder staan enkele stoffen die betrokken zijn bij bloedstolling.

1 protrombine
2 trombine
3 fibrinogeen
4 fibrine

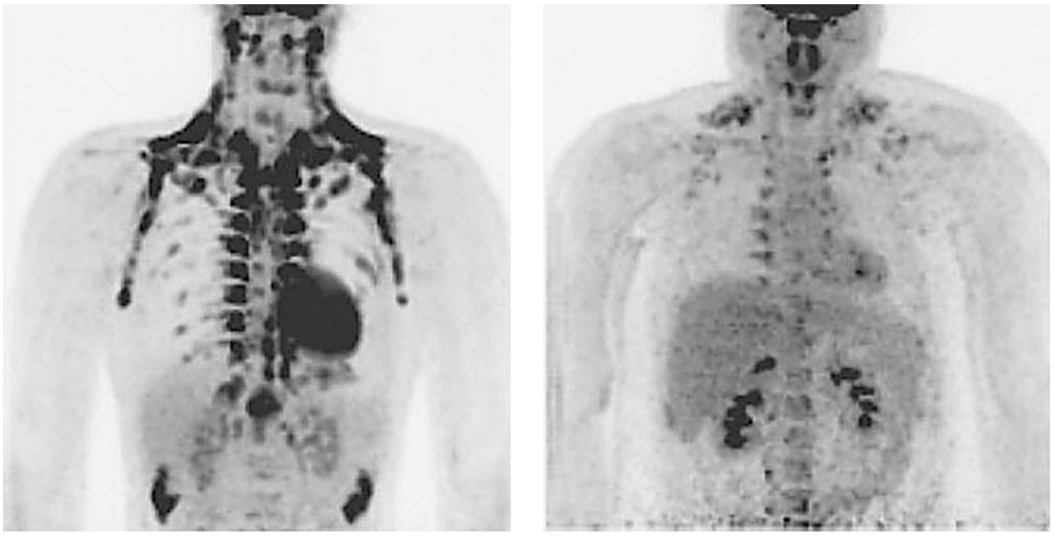
Bij Rosie zal de concentratie van een aantal van deze stoffen lager zijn dan bij een gezonde persoon.

2p **3** Noteer de nummers van die stoffen.

© SSL 2026

CRISPR in de strijd tegen overgewicht (Examen BI 2026-I, vraag 28)

afbeelding 1



Obesitas (een ernstige vorm van overgewicht) is een aandoening die kan leiden tot hart- en vaatziekten en diabetes type 2. Wetenschappers hebben onderzocht of de CRISPR-techniek kan worden gebruikt om diabetes type 2 tegen te gaan. Met deze techniek veranderden ze menselijke witte vetcellen in beige vetcellen.

In het menselijk lichaam komen drie typen vetcellen voor:

1 Witte vetcellen: deze slaan vet op als reservestof voor ATP-productie.
2 Bruine vetcellen: deze slaan vet op voor warmteproductie. Bij blootstelling aan kou wordt het vet verbrand om warmte te produceren. Bruine vetcellen zijn geclusterd aanwezig tussen de schouderbladen, rond het hart en langs de grote bloedvaten.
3 Beige vetcellen: deze vetcellen hebben dezelfde functie als bruine vetcellen, maar zijn verspreid aanwezig in andere weefsels (zoals in spierweefsel). Deze vetcellen waren oorspronkelijk witte vetcellen die door een toename van het aantal mitochondriën lichtbruin zijn geworden.

1p **4** Verklaar op organisme-niveau dat het functioneel is dat bruin vetweefsel zich rond het hart en de grote bloedvaten bevindt.

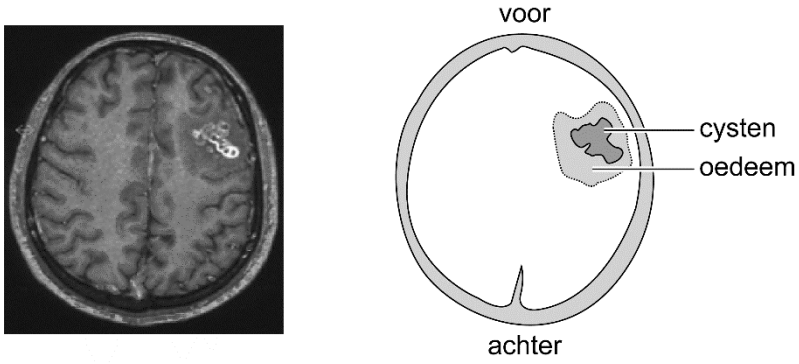
 © SSL 2026

Epilepsie door lintwormlarven (Examen BI 2025-II, vraag 33)

Een zestienjarige jongen kreeg tijdens zijn verblijf in Nederland regelmatig epileptische aanvallen. Uit onderzoek bleek dat deze aanvallen het gevolg waren van een varkenslintworm.

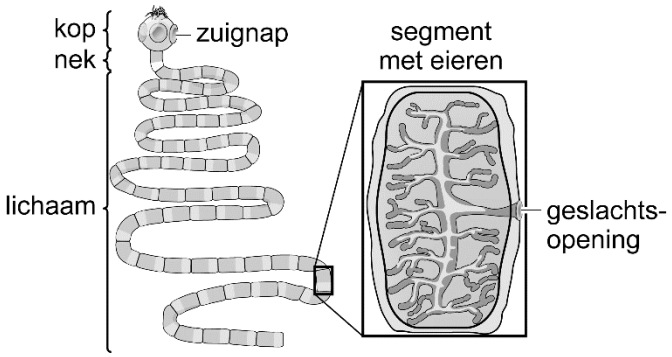
Epilepsie is een aandoening van het centrale zenuwstelsel waarbij af en toe een sterk afwijkende hersenactiviteit ontstaat: een epileptische aanval. Tijdens een epileptische aanval kunnen ongecontroleerde spiersamentrekkingen optreden, en kan de patiënt het bewustzijn verliezen.
Op de MRI-scan van het hoofd van de jongen (afbeelding 2 links) zijn holtes (cysten) te zien. Eromheen is oedeem te zien (afbeelding 2 rechts).

afbeelding 2



De jongen werd uitgebreid onderzocht door een medisch parasitoloog. Hij stelde de diagnose: neurocysticercose. Deze aandoening wordt veroorzaakt door de varkenslintworm (*Taenia solium*, afbeelding 3), een parasitaire worm waarvan de mens de enige eindgastheer is. Zowel de mens als het varken is tussengastheer.
De larven bevinden zich in cysten in weefsels van de gastheer. Een volwassen varkenslintworm leeft in de dunne darm. Hij kan tot acht meter lang worden en heeft een plat lichaam. Zijn kop heeft zuignappen waarmee hij zich vasthecht aan de wand van de dunne darm. De worm heeft geen mond of spijsverterings- kanaal.

afbeelding 3



1p **5** Licht toe hoe de vorm van de worm een efficiënte opname van voedingstoffen mogelijk maakt.

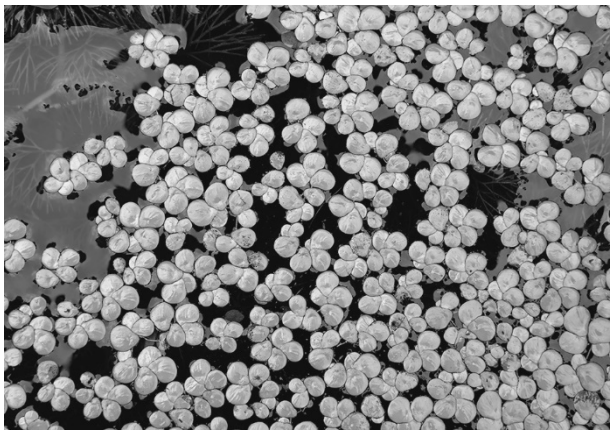
 © SSL 2026

Kringlopen & Milieu (Examen BI havo 2025-I, vraag 20)

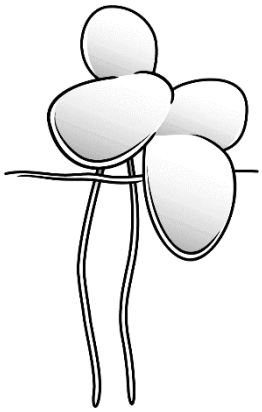
Ingrid van der Meer van Wageningen University & Research onderzoekt de mogelijkheid om eendenkroosplantjes te gebruiken als eiwitrijkegroente.

Eendenkroos is een verzamelnaam voor verschillende soorten drijvende waterplantjes van enkele millimeters groot, zoals *Lemna minor* (afbeelding 4). De plantjes bestaan uit een bladachtig schijfje dat op het water drijft. De huidmondjes bevinden zich aan de bovenzijde van de blaadjes en staan altijd open. Bij sommige eendenkroossoorten zijn wortels aanwezig (afbeelding 5).

afbeelding 4



afbeelding 5



Eendenkroos groeit op ondiep, stilstaand of langzaam stromend water in sloten en vijvers. In de periode van mei tot oktober groeit de populatie snel.
Als het wateroppervlak geheel met eendenkroos bedekt is, kan een tekort aan zuurstof ontstaan voor dieren die in het water leven. Bij dit proces spelen een aantal gebeurtenissen een rol:

– Aerobe bacteriën breken het organisch materiaal af.
– Er dringt geen licht meer door in het water.
– Er is geen fotosynthese mogelijk bij waterplanten die onder water groeien.
– Er ontstaat een laag afgestorven materiaal op de bodem.

1p **6** Noteer de nummers van de vier gebeurtenissen waardoor een tekort aan zuurstof ontstaat in de juiste volgorde.

 © SSL 2026

Ecologie: Relaties

Voor je aan de opgave begint is het handig het filmpje 'Relaties' te kijken.

In een ecosysteem leven verschillende soorten organismen. Deze soorten hebben allerlei relaties met elkaar. Er zijn dus relaties tussen soorten, zoals de relatie tussen een zebra en een leeuw op de savanne. Ook binnen één soort zijn er verschillende relaties.

Hieronder volgt een overzicht van de verschillende soorten relaties die je op je examen moet kunnen herkennen. Vul de volgende juiste definitie bij de begrippen/voorbeelden in: *commensalisme, competitie (2x), coöperatie, mutualisme, om leefgebied, om voedsel, parasitisme, predator-prooi relatie (predatie), symbiose, voortplantingsrelatie.*

Binnen 1 soort:

7 _____ : concurrentie
vb. om leefgebied, om voedsel, om partners.

8 _____ : samenwerking
vb. samen jagen

9 _____ :
vb. ter instandhouding van de soort

Tussen soorten:

10 _____ : concurrentie
vb. _____, _____.

11 _____ : voedselbron

12 _____: langdurige samenleving
Er zijn drie varianten van langdurige samenleving:
- beide soorten hebben voordeel: _____
  vb. korstmossen (schimmels en algen)
- een soort voordeel, ander neutraal: _____
  vb. sommige bacterie-soorten in darm van de mens
- een soort voordeel, ander nadeel: _____
  vb. lintworm in darm van de mens

Ecologie: Voedselweb Tjeukemeer

Het Tjeukemeer is het grootste binnenmeer van Friesland. In Binas 93E1 zijn de verschillende soorten die voorkomen in het Tjeukemeer weergegeven en hun onderlinge voedselrelaties.

Een voedselketen is een reeks soorten die elkaars voedselbron is.
Een voedselweb is een netwerk van voedselketens.

13 Geef uit Binas 93E1 een voedselketen met minimaal 4 soorten.

14 Schrijf de begrippen *prooi* en *predator* op en teken in juiste richting een pijl tussen deze twee begrippen. In welke richting lopen de pijlen in een voedselweb?

 © SSL 2026

Lever

De lever heeft verscheidene functies en een bijzondere bloedvoorziening: de lever heeft namelijk twee aanvoerende bloedvaten.

15 Wat is de naam van de twee aanvoerende bloedvaten van de lever? Gebruik hierbij eventueel Binas 84A.

16 De lever heeft veel verschillende functies. Kies van de volgende functies welke 3 functies de lever daadwerkelijk uitvoert.

I Vorming essentiële aminozuren en essentiële vetzuren
II Vorming niet-essentiële aminozuren en niet-essentiële vetzuren
III Vorming ureum uit afbraak van aminozuren
IV Vorming billirubine uit afbraak van triglyceriden en koolhydraten
V Ontgifting of detoxificatie

De lever speelt een rol bij de glucoseregulatie.

17 Onder invloed van welk hormoon wordt glycogeen uit de lever omgezet in glucose? Waar in het lichaam wordt dit hormoon geproduceerd? Zal hierdoor de concentratie glucose in het bloed stijgen of dalen?

18 Je hebt zojuist een heerlijke maaltijd gegeten. Welk hormoon zal ervoor zorgen dat je glucoseconcentratie in het bloed niet te hoog wordt? Waar in het lichaam wordt dit hormoon geproduceerd?

De lever produceert gal.

19 Welke functie heeft gal bij de spijsvertering?

Bekijk nu het filmpje over de lever.

Nieren (Binas 85A-D)

Kijk het filmpje 'Nieren' voordat je aan deze opgave begint.

De nier heeft als functie:
– Urinevorming met daarin overtollig water en afvalstoffen;
– Homeostase: het bijdragen aan het constant houden van het interne milieu (osmotische waarde, bloeddruk, pH).

Urinevorming

Afvalstoffen worden uit het bloed gezuiverd en uitgescheiden via de urine. De productie van urine vindt grofweg plaats in 3 stappen.

20 Zet de processen in juiste volgorde en combineer de naam van het proces met de juiste beschrijving.
Vul in: *excretie; terugresorptie; ultrafiltratie; vorming 180 liter voorurine; heropname nuttige stoffen uit voorurine in bloed via transportenzymen (zoals water, glucose, zouten); uitscheiding afvalstoffen naar urine.*

tabel 2

	Naam proces	**Beschrijving**
Stap 1		
Stap 2		
Stap 3		

 © SSL 2026

Homeostase

Het anti-diuretisch hormoon (ADH, anti-plashormoon) speelt een belangrijke rol bij het in stand houden van de osmotische waarde van het interne milieu.

Een hoog ADH-gehalte zorgt voor *meer* terugresorptie/heropname van water van de voorurine naar het bloed; hierdoor zal een individu dus *minder* gaan plassen. Dit heeft effect op de osmotische waarde van een individu.

21 Een sporter heeft getraind en flink getranspireerd. Kies bij (*) steeds de juiste optie:
zweten → hogere/lagere osmotische waarde bloed*
→ meer/minder ADH-productie → meer/minder* terugresorptie water*
→ meer/minder plassen → hogere/lagere* osmotische waarde bloed.*

Gevaarlijk afslankmiddel (Examen BI 2022-I, vraag 3)

In tegenstelling tot wat veel mensen denken, zijn natuurgeneesmiddelen niet altijd veilig. Zo kunnen sommige Chinese kruidenpreparaten met *Aristolochia* ernstige nierschade veroorzaken.

De toepassing van *Aristolochia* in afslankmiddelen berust op de diuretische (vochtafdrijvende) werking van aristolochiazuur.

Inmiddels neemt men aan dat aristolochiazuur diuretisch werkt doordat deze stof de permeabiliteit van de verzamelbuisjes voor ureum verlaagt.

2p **22** Beredeneer hoe een verlaagde permeabiliteit voor ureum leidt tot meer waterverlies via de urine.

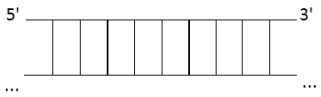
 © SSL 2026

DNA

DNA en RNA lijken veel op elkaar, maar kennen ook een aantal belangrijke verschillen. De volgende vraag gaat over deze verschillen.

23 Neem onderstaande tabel over in je schrift en vul in. Kies uit: *Adenine (2x), base (2x), Cytosine (2x), dubbele helix, enkele streng, fosfaatgroep (2x), Guanine (2x), nucleotiden (2x), suiker (desoxyribose), suiker (ribose), Thymine, Uracil.*
Vul bij de verschillende strengen bij structuur waar dat nog niet gedaan is de 5'-kant en 3'-kant in.

tabel 3

	DNA	RNA
Structuur	……..  	……..
Bouwstenen	……..: - …….. - …….. - ……..	……..: - …….. - …….. - ……..
Basenparen	……. - ……. ……. - …….	……. - ……. ……. - …….

Het onderstaande stuk dubbelstrengs DNA codeert voor een polypeptide:

(*Coderende streng*)	5'-	ATG	TAC	TGT	CGC	TGA	-3'
(*Template streng*)	3'-	TAC	ATG	ACA	GCG	ACT	-5'

24 Bepaal de aminozuurvolgorde van dit eiwit.

Moleculair gereedschap tegen erfelijk oedeem (Examen BI 2026-II, vraag 28)

In 2022 behandelde Danny Cohn als eerste arts in Nederland een patiënt met erfelijk oedeem met crispr-cas. De patiënt kon dezelfde dag al het UMC te Amsterdam verlaten.

Hereditair angio-oedeem type 1 (HAE-1) is een zeldzame erfelijke aandoening. De aandoening veroorzaakt aanvallen van zwellingen bij stress of infectie. Deze zwellingen kunnen op allerlei plaatsen ontstaan, bijvoorbeeld in het gezicht, de handen, of de darmen.
Afbeelding 6 laat zien hoe een aanval rond de mond zich ontwikkelt. Zo'n aanval duurt gemiddeld drie dagen.

afbeelding 6

 © SSL 2026

Cohn kwam zo op het idee om patiënten met HAE-1 te behandelen door de productie van het prekallikreïne-eiwit te verhinderen. Hij ontwikkelde een speciaal stukje enkelstrengs DNA: een AON (antisense oligonucleotide). Na toediening bindt deze AON in het grondplasma van levercellen aan het mRNA voor prekallikreïne. Het DNA-mRNA-complex dat dan ontstaat, is het substraat voor een enzym dat het mRNA doorknipt. Door deze AON-therapie wordt de translatie geremd.

Hieronder staat een deel van de coderende streng van het prekallikreïne-gen waarop de AON is gebaseerd.

5'- TGT TTG CCA AGA GAC TTG GCA -3'

2p **25** Wat is de sequentie van de AON?

A 5'- ACG GTT CAG AGA ACC GTT TGT -3'
B 5'- ACG GUU CAG AGA ACC GUU UGU -3'
C 5'- TGC CAA GTC TCT TGG CAA ACA -3'
D 5'- TGT TTG CCA AGA GAC TTG GCA -3'
E 5'- UGC CAA GUC UCU UGG CAA ACA -3'
F 5'- UGU UUG CCA AGA GAC UUG GCA -3'

Opgave planten

Kijk het filmpje 'Planten' voordat je aan deze opgaven begint.

26 De houtvaten en bastvaten staan ook weergegeven in Binas 91B. Welke naam wordt in Binas gebruik voor houtvaten? En welke voor bastvaten?

Drie transportprocessen door celmembranen zijn:
1 actief ionentransport
2 endocytose van organische stoffen
3 osmose

27 Welke twee van deze transportprocessen vinden achtereenvolgens plaats bij celstrekking? Geef aan in welke volgorde deze twee processen plaatsvinden.
Eerst proces ... en daarna proces ... .

 © SSL 2026

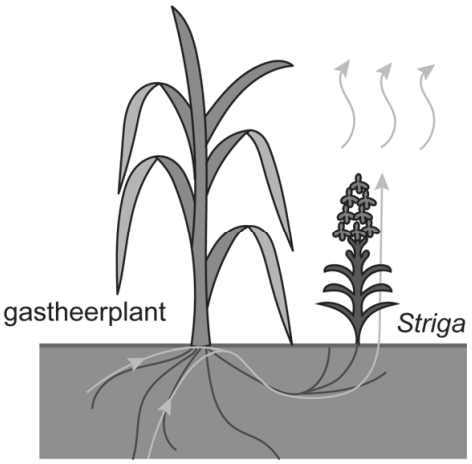
Strijden tegen Striga (Examen BI 2023-II, vraag 18, 19)

In grote delen van Afrika ten zuiden van de Sahara wordt de voedselproductie in toenemende mate bedreigd door parasitaire planten van het geslacht *Striga*. Door een infectie met *Striga* kan een gehele oogst verloren gaan. Meer kennis over deze parasiet kan helpen om maatregelen te treffen die het verlies aan opbrengst door *Striga* beperken.

Het kiemplantje van *Striga* hecht zich aan de gastheerplant en ontwikkelt zich eerst vier tot zeven weken ondergronds. In deze fase verkrijgt het anorganische en organische stoffen van de gastheerplant.

Na de eerste weken groeit *Striga* bovengronds verder. Bovengronds is *Striga* niet meer afhankelijk van de organische stoffen van de gastheer. Ondanks de meestal droge en warme omstandigheden op de akkers, staan de huidmondjes van *Striga* wijd open. In afbeelding 7 is met pijlen de richting van het watertransport door de gastheerplant en *Striga* schematisch weergegeven.

afbeelding 7



2p **28** Leg uit dat openhouden van de huidmondjes een voordeel oplevert voor *Striga* bij opname van stoffen via de gastheerplant.

Op de plaats waar de *Striga*-plant en de gastheerplant contact maken, staat bepaald vaatweefsel van de *Striga*-plant direct in verbinding met hetzelfde type vaatweefsel van de gastheerplant.

1p **29** Noteer de naam van het vaatweefsel dat verantwoordelijk is voor het watertransport weergegeven in afbeelding 7.

Opgave scheikunde

Kijk het filmpje 'Scheikunde' voordat je aan deze opgaven begint.
Gebruik voor de volgende opgaven Binas 67F.

30 Koolhydraten: Twee voorbeelden van monosachariden zijn glucose en fructose. Welke andere monosachariden vind je in Binas 67F1? Noem er twee.

31 Koolhydraten: Bekijk Binas 67F2. Noem drie disachariden.

32 Vetten: Gebruik Binas 67G1. Hoeveel vetzuren kunnen binden aan een molecuul glycerol?

33 Zuurgraad: Is maagsap zuur of basisch? Is de pH dan hoger dan 7 of lager dan 7?

34 [Off-topic] Wat is je lievelingsdrankje? Wat is de pH van dat drankje (gebruik internet!)?

 © SSL 2026

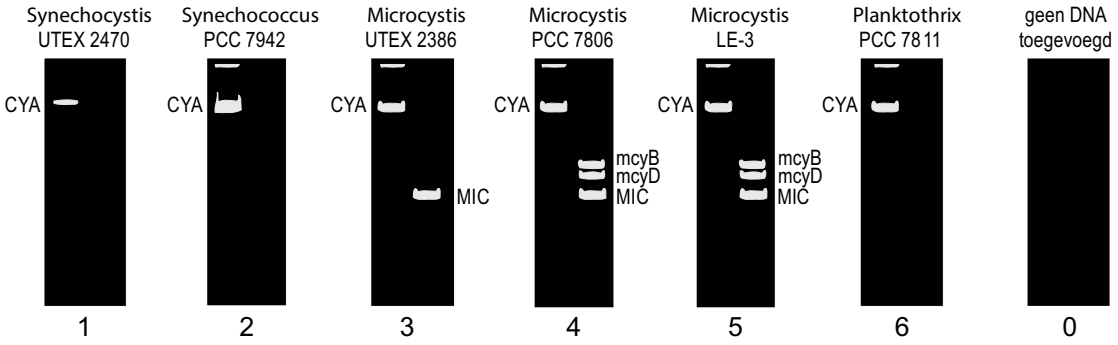
Opgave vaardigheden – Gifstoffen van blauwalg (Examen BI 2014-II, vraag 16)

Wanneer er cyanobacteriën (blauwalg) in zwemwater worden gevonden, is het belangrijk om snel uitsluitsel te krijgen over de giftigheid ervan. Dat kan door een genetische analyse uit te voeren. Alleen cyanobacteriën met een mcy-gen, dat codeert voor het enzym microcystine-synthase, kunnen microcystines (een gifstof) produceren.

Van zes verschillende stammen cyanobacteriën wordt in het laboratorium de aanwezigheid van de genen mcyB en mcyD onderzocht.
Als controle-genen gebruiken de onderzoekers het CYA-gen dat alle soorten cyanobacteriën bezitten, en het MIC-gen dat alleen voorkomt in Microcystis soorten. Met behulp van de Polymerase Ketting Reactie (PCR) wordt het DNA van gen fragmenten vermenigvuldigd. De PCR-producten worden geanalyseerd door gel-elektroforese.

Het resultaat daarvan is in afbeelding 8 weergegeven.

afbeelding 8



Over de resultaten van de gel-elektroforese (zie afbeelding 8) worden twee beweringen gedaan:

1 Alle Microcystis cyanobacteriën uit de test zijn potentieel giftig;
2 Het resultaat van Planktothrix is onbetrouwbaar omdat het controlegen MIC ontbreekt.

2p **35** Welke bewering wordt of welke beweringen worden door de resultaten ondersteund?

A geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D beide beweringen

Wees gerust! We zullen je dit keer het antwoord geven. Het antwoord is A. Aan jou nu de vraag: hoe had je het snelst op dit antwoord kunnen komen? Welke andere tactieken gebruik jij al wanneer je geconfronteerd wordt met zo'n uitgebreide opgave? Zet het kort op een rijtje in je schrift zodat je dit tijdens de cursus met jouw persoonlijk nakijker kunt bespreken.

Ter afsluiting

Je hebt de voorbereidende opgaven af, dat is een goed begin van je cursus. Om straks gericht de uitdagingen van biologie aan te pakken kan je vast opschrijven welk(e) onderwerp(en) jij lastig vindt en waarom. Schrijf ook op hoeveel **tijd** je had zitten in het maken van de voorbereidende opgaven. Dit zorgt ervoor dat onze docenten jou nog gerichter kunnen helpen!

 © SSL 2026

Ter afsluiting

Je hebt de voorbereidende opgaven af, dat is een goed begin van je cursus. Om straks gericht de uitdagingen van biologie aan te pakken kan je vast opschrijven welk(e) onderwerp(en) jij lastig vindt en waarom. Dit zorgt ervoor dat onze docenten jou nog gerichter kunnen helpen!

 © SSL 2026