


examenbundel.nl

examen bundel



Meer dan alleen oefenexamens

Nu bij je boek
mijn.examenbundel.nl
Online oefenen, video's en meer

2024|2025

VWO

Biologie



#

**examen
bundel**>

Slim leren, zeker slagen



#

**BESTEL
MET
STAPEL-
KORTING!**

#

Slim leren, zeker slagen met Examenbundel!

#




Oefenopgaven, samenvattingen, woordjes,
examentips en inspiratie: op examenbundel.nl
vind je alles om je optimaal voor te bereiden
op je examens.

#ikgazekerlagen #geenexamenstress examenbundel.nl

examenbundel.nl

examen bundel



Meer dan alleen oefenexamens

2024 | 2025

M.C.C. Gommers

A.S.P. Jansen

VWO

Biologie



Colofon

Auteurs

M.C.C. Gommers
A.S.P. Jansen

Vormgeving binnenwerk

Maura van Wermeskerken, Apeldoorn

Opmaak

Crius Group, Hulshout

Redactie

Lineke Pijnappels

Over ThiemeMeulenhoff

ThiemeMeulenhoff ontwikkelt slimme flexibele leeroplossingen met een persoonlijke aanpak. Voor elk niveau en elke manier van leren. Want niemand is hetzelfde.

We combineren onze kennis van content, leerontwerp en technologie, met onze energie voor vernieuwing. Om met en voor onderwijsprofessionals grenzen te verleggen. Zo zijn we samen de motor voor verandering in het primair, voortgezet en beroepsonderwijs.

Samen leren vernieuwen.

www.thiememeulenhoff.nl

Boek ISBN 978 90 06 07395 9
Pakket ISBN 978 90 06 65075 4
Eerste druk, eerste oplage, 2024

©ThiemeMeulenhoff, Amersfoort, 2024

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 j° het Besluit van 23 augustus 1985, Stbl. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie (PRO), Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp (www.stichting-pro.nl). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet) dient men zich tot de uitgever te wenden. Voor meer informatie over het gebruik van muziek, film en het maken van kopieën in het onderwijs zie www.auteursrechtenonderwijs.nl.

De uitgever heeft ernaar gestreefd de auteursrechten te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich alsnog tot de uitgever wenden.

Zo werk je met deze Examenbundel

De eerste stap om vol vertrouwen je examen voor dit vak in te gaan heb je gezet! Deze Examenbundel is namelijk de beste voorbereiding, omdat je oefent met echte examenopgaven. Kijk hoe het werkt.

De indeling van het boek

Je Examenbundel bestaat uit verschillende delen:

- **De oriëntatietoets:** krijg snel een eerste indruk hoe je scoort op de verschillende examenonderwerpen.
- **Deel 1 - Oefenen op onderwerp:** oefen gericht met examenopgaven over de onderwerpen die jij lastig vindt.
- **Deel 2a - Examens met uitwerkingen:** oefen met hele examens met heldere uitleg van onze ervaren examendocenten.
- **Deel 2b - Examen 2024-I:** doe de generale repetitie voor het echte examen. De antwoorden en uitwerkingen staan op mijnexamenbundel.nl.

Hints en uitwerkingen

HINTS

Weet je niet hoe je een vraag moet aanpakken? Dan zijn er **hints** om je op weg te helpen.

UITWERKINGEN

Kijk de vragen na met de **uitwerkingen**. Daarin staat het juiste antwoord. Maar belangrijker: je krijgt duidelijke uitleg waarom dit het juiste antwoord is en hoe je daar komt.

Zo oefen je én leer je tegelijk!!

Online oefenen met Mijn Examenbundel

Bij dit boek hoort een online omgeving: mijnexamenbundel.nl. Het boek en Mijn Examenbundel werken met elkaar samen.



Maak de balans op



Leren en oefenen



Ook handig



Boek

- oriëntatietoets maken
- hele examens maken

- examenopgaven oefenen per onderwerp

- onderwerpregister

Mijn Examenbundel

- nakijken oriëntatietoets
- nakijken hele examens

Je scores worden bewaard!

- uitlegvideo's per onderwerp
- extra examenopgaven per onderwerp

Je ziet je voortgang!

- overzicht van de examenstof
- hulpmiddelen
- examentips

Alle belangrijke info bij elkaar!

Om optimaal gebruik te maken van boek én website, verwijst het boek op handige plekken naar mijnexamenbundel.nl.

Voorbeeld



Wil je weten hoe je de toets hebt gemaakt? De antwoorden staan op mijnexamenbundel.nl. Vul je punten in en bekijk je score per onderwerp. Je scores worden bewaard.



Activeer direct je code voor Mijn Examenbundel

Ga nu naar mijnexamenbundel.nl en maak meteen je account aan. Met de **activatiecode** die je per mail hebt ontvangen of via de ELO van je school, heb je toegang tot alle extra's die bij je boek horen.

Gebruik ook Samengevat

Wil jij je nóg beter voorbereiden op het eindexamen? Combineer **Examenbundel** dan met **Samengevat** - alle examenstof kort en bondig in één boek.

Heel veel succes!

Namens team Examenbundel heel veel succes met je examens! #slimlereniszekerslagen

Heb je een vraag of opmerking over deze Examenbundel? Ga dan naar examenbundel.nl/contact.

Opmerking

De overheid stelt de regels op voor het examen. Bijvoorbeeld wat de examenonderwerpen zijn, welke hulpmiddelen je mag gebruiken en wanneer het examen is. De auteurs en uitgever hebben deze Examenbundel met grote zorg samengesteld. Soms veranderen de regels van de overheid echter of worden er nieuwe afspraken gemaakt over wat die regels betekenen. Raadpleeg daarom altijd je docent of onze website www.examenbundel.nl voor actuele informatie die voor jouw examen van belang is.

Inhoud

7 Tips: hoe maak je examenopgaven bij biologie?

Oriëntatietoets

11 Opgaven

Deel 1

Oefenen op onderwerp

1 Cellen en onderzoek doen

- 29 Opgaven
- 37 Hints - uitwerkingen

2 Voortplanting

- 41 Opgaven
- 49 Hints - uitwerkingen

3 Genetica

- 54 Opgaven
- 62 Hints - uitwerkingen

4 DNA

- 66 Opgaven
- 76 Hints - uitwerkingen

5 Evolutie

- 81 Opgaven
- 89 Hints - uitwerkingen

6 Regeling

- 94 Opgaven
- 109 Hints - uitwerkingen

7* Waarneming

- 116 Opgaven
- 121 Hints - uitwerkingen

8* Gedrag

- 124 Opgaven
- 128 Hints - uitwerkingen

9 Stofwisseling

- 131 Opgaven
- 138 Hints - uitwerkingen

10 Vertering

- 142 Opgaven
- 147 Hints - uitwerkingen

11 Transport

- 151 Opgaven
- 159 Hints - uitwerkingen

12 Gaswisseling

- 163 Opgaven
- 170 Hints - uitwerkingen

13 Uitscheiding

- 174 Opgaven
- 180 Hints - uitwerkingen

14 Afweer

- 184 Opgaven
- 194 Hints - uitwerkingen

15 Planten

- 198 Opgaven
- 200 Hints - uitwerkingen

16 Ecologie

- 202 Opgaven
- 217 Hints - uitwerkingen

17 Mens en milieu

- 224 Opgaven
- 230 Hints - uitwerkingen

* Dit onderwerp is alleen bestemd voor het schoolexamen.

Deel 2a
**Examens met
uitwerkingen**

Examen 2023-I

- 235 Opgaven
- 257 Hints - uitwerkingen

Examen 2023-II

- 268 Opgaven
- 286 Hints - uitwerkingen

Deel 2b
Examen 2024-I

Examen 2024-I

- 299 Opgaven

Bijlagen

- Cijferbepaling**
- Onderwerpregister**
- Examen(werk)woorden**

Tips: hoe maak je examenopgaven bij biologie?

Bij het op de juiste manier oplossen van een probleem doorloop je in het algemeen drie stappen: de voorbereiding, de uitvoering en een controle.

Vorbereiding



- Haal even rustig adem en ontspan je spieren.
- Lees steeds eerst de vraag of opdracht die achter het nummer van de opgave staat en daarna pas de informerende tekst daarboven. Kijk dan goed naar wat echt gevraagd wordt. Je kunt belangrijke zinsdelen alvast markeren op je examenblad.
- Bij open vragen moet je uitleg begrijpelijk zijn voor een leerling uit het voorgaande leerjaar.
- Blijf niet te lang bezig met een moeilijke opgave. Loop niet achter op een tijdschema van ± 15 opgaven per uur.

Uitvoering



- Sla na ieder antwoord steeds een regel over, of reserveer voldoende ruimte als het niet (volledig) af is.
- Gebruik voor het antwoord op een meerkeuzevraag een hoofdletter en geef geen uitleg.
- Ga na of je het antwoord uit de gegeven tekst moet halen of uit Binas/ScienceData.
- Het aantal punten dat je voor een vraag kunt krijgen, geeft meestal aan uit hoeveel stappen een antwoord minstens moet bestaan.
- Indien om uitleg wordt gevraagd, mag die niet ontbreken.
- Geef niet meer antwoorden of voorbeelden dan gevraagd; als er bv. twee gevraagd worden, worden alleen de eerste twee nagekeken.
- Als bij een open vraag gerekend moet worden, zet die berekening er dan bij, ook als je die berekening niet geheel af kunt maken. Bepaalde rekenstappen leveren soms punten op.
- Gebruik geen onduidelijke uitleg, zoals: er is invloed van... (stimulerend of remmend?); het is hoger (wat hoger dan wat?); de temperatuur verandert (wordt die hoger of lager?).

Controle



- Lees de vraag nog eens over. Is het antwoord passend op de vraag?
- Volgen de zinnen in je antwoord elkaar logisch op?
- Zijn de juiste eenheden vermeld?
- Let op het aantal cijfers, voor of na de komma. Komen deze overeen met genoemde waarden in de opgave?
- Zijn minstens alle meerkeuzevragen beantwoord?

Hoe zou je het nu al doen op een examen? De oriëntatietoets geeft je een eerste indruk.



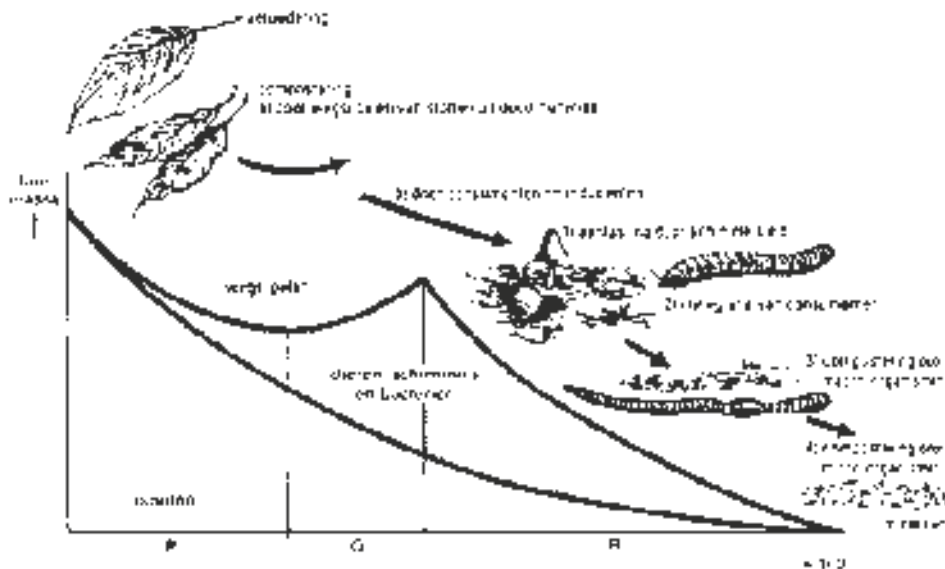
Oriëntatietoets

Oriëntatietoets

Tenzij anders vermeld, is er sprake van normale situaties en gezonde organismen.

Kringloop van stoffen

In de kringloop van stoffen op aarde speelt compostering een belangrijke rol. Bij compostering wordt uit organisch materiaal geleidelijk anorganisch materiaal gemaakt. De afbeelding hieronder geeft de compostering op het land weer, waarbij zowel de biomassa van plantaardig materiaal, als de biomassa van dieren, schimmels en bacteriën in de loop van de tijd verandert.



In de afbeelding zijn drie perioden aangegeven met de letters P, Q en R. Voor elk van deze perioden kan worden nagegaan of

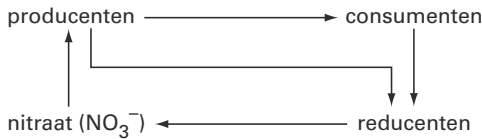
- 1 de totale biomassa af- of toeneemt,
- 2 de biomassa van het plantaardige materiaal af- of toeneemt,
- 3 de biomassa van dieren, schimmels en bacteriën af- of toeneemt.

3p 1 Neem onderstaande tabel over en vul in of de biomassa binnen de genoemde periode afneemt of toeneemt.

periode	biomassa		
	totaal	van planten	van dieren, schimmels, bacteriën
P
Q
R

Veevoer

Vroeger werd het voer voor het vee in Nederland hoofdzakelijk in ons land geproduceerd. Gedurende de laatste decennia is steeds meer veevoer ingevoerd uit andere landen. Van het eiwit in het voer dat door het vee wordt gegeten, wordt niet alles benut door het vee. Resten van dit veevoer komen met de mest in de bodem van akkers en weilanden terecht. Hierdoor is het mineraalgehalte van deze bodems tegenwoordig anders dan vroeger. Hieronder zijn in een sterk vereenvoudigd schema enkele stikstofstromen weergegeven die in Nederland voorkomen.

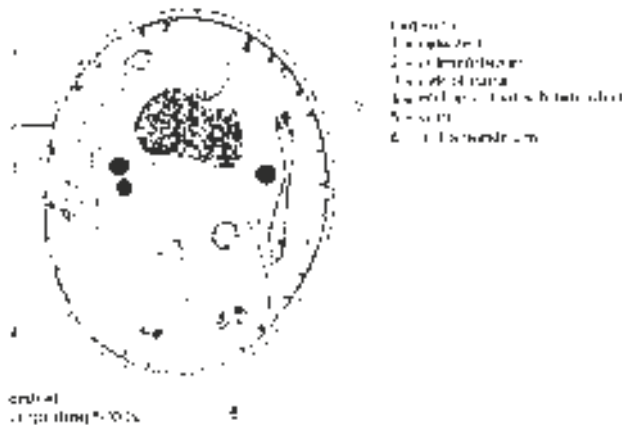


Het is niet met zekerheid te zeggen of door de beschreven veranderingen in de bodem van een weiland de groeisnelheid van de daar voorkomende producenten wel of niet toeneemt.

- 2p 2 Geef een argument voor de veronderstelling dat de groeisnelheid van de producenten *wel* toeneemt en een argument voor de veronderstelling dat de groeisnelheid van de producenten *niet* toeneemt.

Alcohol

gistcel

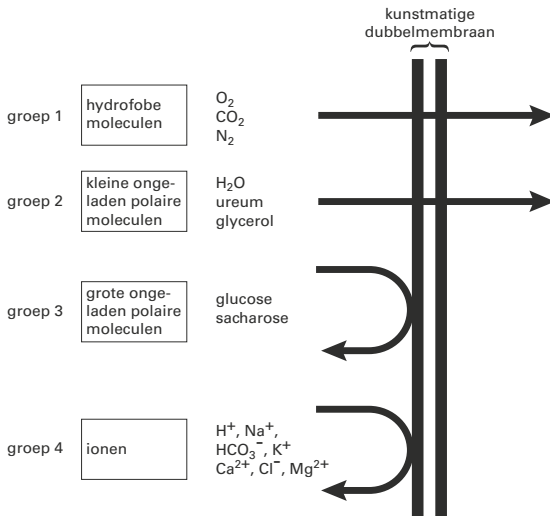


Organismen worden in het vier-rijken-systeem (schimmels, bacteriën, planten, dieren) ingedeeld op grond van combinaties van verschillende kenmerken.

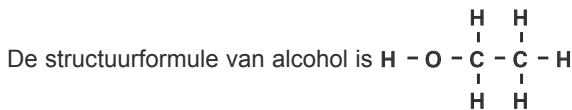
- 2p 3 In welk van de vier rijken wordt gist ingedeeld? Noem een combinatie van drie kenmerken van gist die de indeling in dat rijk bepaalt.

De wijze van transport van stoffen door een celmembraan heen is afhankelijk van de grootte, de structuur en de polariteit van de moleculen en van de lading van de ionen. Bij het onderzoek van membranen maakt men gebruik van kunstmatige dubbelmembranen.

In de afbeelding hieronder is de permeabiliteit van een kunstmatige dubbelmembraan voor vier groepen van stoffen weergegeven.



bron: B. Alberts e.a., *Molecular biology of the cell*, New York & London, 1994, 508



- 2p 4 Tot welke van deze vier groepen behoort alcohol voor wat betreft de wijze van transport door een membraan?
- A** tot groep 1
B tot groep 2
C tot groep 3
D tot groep 4

Transport en stofwisseling

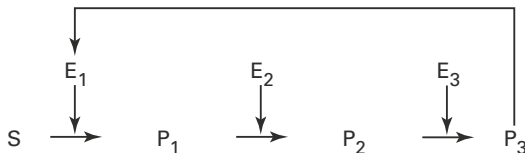
Men kan ervan uitgaan dat structuren en stoffen in cellen een functie hebben. Vier leerlingen bespreken de betekenis van de stoffen water, eiwitten, DNA en fosfolipiden in cellen.

- 2p 5 Geef voor elk van deze stoffen een reden waarom die stof onmisbaar is in cellen.

Stofwisseling

In cellen komen veel processen voor waarbij enzymen zijn betrokken. Enzymen kunnen worden geremd. Er bestaat een vorm van enzymremming waarbij het eindproduct van een reactieketen werkt als remmer van de activiteit en één van de enzymen die aan de reactieketen deelnemen. De remmende stof bindt zich aan dat enzym waardoor het enzym tijdelijk onwerkzaam wordt. De reactie tussen remstof en enzym is een evenwichtsreactie.

Hieronder is een schema van een dergelijke reactieketen weergegeven waarin E_1 , E_2 en E_3 enzymen zijn en P_1 en P_2 en P_3 reactieproducten zijn.



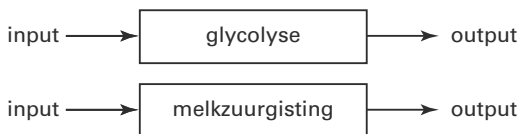
Vier gebeurtenissen in de cel, die invloed hebben op de hoeveelheid P_3 die per tijdseenheid wordt geproduceerd, zijn:

- 1 het verwijderen van P_3 uit de cel,
- 2 omzetten van P_3 in een andere stof, die geen remstof van E_1 is,
- 3 afname van de concentratie van substraat S,
- 4 toename van de concentratie van substraat S.

2p 6 Tijdens welke van deze gebeurtenissen wordt de productie van P_3 per tijdseenheid hoger?

- A alleen tijdens gebeurtenis 1
- B alleen tijdens gebeurtenis 2
- C alleen tijdens gebeurtenis 4
- D alleen tijdens de gebeurtenissen 1 en 3
- E alleen tijdens de gebeurtenissen 1, 2 en 3
- F alleen tijdens de gebeurtenissen 1, 2 en 4

Processen in cellen kunnen worden voorgesteld door een zogenaamde 'black box'. De stoffen die de 'black box' ingaan, staan aan de input-kant, de stoffen die er uitgaan, staan aan de output-kant:



Voorbeelden van processen die schematisch als 'black boxes' kunnen worden weergegeven, zijn:

- 1 de glycolyse,
- 2 de melkzuurgisting.

1p 7 In welk deel van een cel van de mens vindt glycolyse plaats?

- 2p 8 Bij welk of bij welke van de bovengenoemde processen staat ATP aan de outputkant?
A bij geen van deze processen
B alleen bij de glycolyse
C alleen bij de melkzuurgisting
D bij de glycolyse en bij de melkzuurgisting

Eiwitten in voeding

Er zijn essentiële en niet-essentiële aminozuren. Essentiële aminozuren moeten in de voeding voorkomen; niet-essentiële aminozuren kunnen in het lichaam worden gesynthetiseerd.

De eiwitkwaliteit van de voeding wordt vooral bepaald door de aanwezigheid van essentiële aminozuren. Een eiwit waarin alle essentiële en niet-essentiële aminozuren in voldoende mate voorkomen en in een onderlinge verhouding die weinig afwijkt van de aminozuursamenstelling van het lichaamseiwit, noemt men een eiwit met een hoge *biologische waarde* (BW).

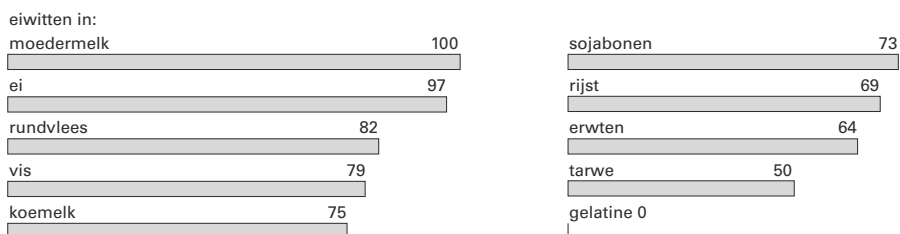
Onder de tienduizenden erfelijke afwijkingen die bij de mens kunnen voorkomen, bevinden zich eiwitstofwisselingsziekten. Bij één van deze ziekten ontbreekt de synthese van een niet-essentieel aminozuur. Deze afwijking komt bij één op de 40.000 mensen voor.

Zij zijn homozygoot (gg) voor het gen dat de ziekte veroorzaakt.

- 2p 9 Hoe groot is dan de frequentie van het gen g?
A 0,000025
B 0,0004
C 0,005
D 0,02
E 0,05

- 1p 10 In welk orgaan worden aminozuren gesynthetiseerd?

In het schema hieronder wordt de biologische waarde van eiwitten in een aantal voedingsmiddelen vergeleken met een voor de mens ideale combinatie van eiwitten zoals die voorkomt in moedermelk. De BW daarvan is op 100 gesteld.



- 2p 11 Waardoor heeft gelatine een BW van 0?
A doordat gelatine slecht verteerd wordt
B doordat gelatine voornamelijk uit essentiële aminozuren bestaat
C doordat gelatine bijna uitsluitend uit niet-essentiële aminozuren bestaat

bouw van een nier



Aminozuren worden bij gezonde personen niet met de urine uitgescheiden. In onderstaande tabel zijn de gemiddelde hoeveelheden water, glucose en ureum weergegeven die per etmaal in de voorurine en in de urine van een gezonde persoon terechtkomen.

	voorurine	urine
water	180 L	1,5 L
glucose	180 g	0 g
ureum	46 g	27 g

Over ureum in de urine worden twee beweringen gedaan.

- 1 De concentratie ureum in de urine wordt mede bepaald door de mate van terugresorptie van water in de nierkanaaltjes.
- 2 De concentratie ureum in de urine wordt mede bepaald door de mate van terugresorptie van ureum in de nierkanaaltjes.

2p 12 Welke van deze beweringen is of welke zijn juist?

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

Regeling

Acetylcholine is een exciterende neurotransmitter. Er bestaan stoffen die de effecten van acetylcholine tegengaan. Onder invloed van zulke stoffen stromen extra Cl^- ionen spiervezels in, waardoor de membranen van de spiervezels enigszins worden gehyperpolariseerd. Het gevolg hiervan is dat de overdracht van actiepotentialen naar deze spiervezels wordt geremd. Een stof met deze werking is aanwezig in het slaadmiddel valium®.

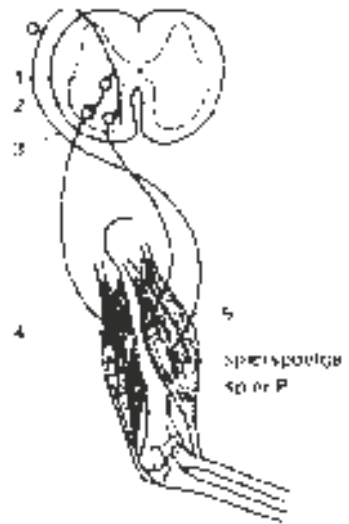
De spierziekte myasthenia gravis is een auto-immuunziekte die wordt gekenmerkt door een progressieve spierzwakte. Bij patiënten met myasthenia gravis zijn er onvoldoende acetylcholinereceptoren in de synaps beschikbaar. Het gebruik van valium® als slaadmiddel wordt deze patiënten afgeraden.

3p 13 Leg uit met behulp van bovenstaande gegevens waarom het gebruik van valium® voor deze patiënten wordt afgeraden.

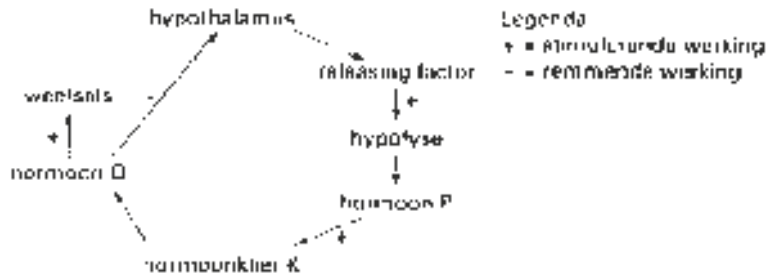
Homeostase

Hiernaast is schematisch weergegeven op welke wijze enkele neuronen in een bepaalde reflexboog met elkaar zijn verbonden. Door uitrekking van de spier P ontstaan impulsen in de sensorische vezel verbonden met het spierspoeltje. Daarop volgt een reflex die de spier weer in de oorspronkelijke toestand brengt. Een aantal synapsen en schakelingen is genummerd.

- 1p 14 In welke van deze synapsen en schakelingen wordt tijdens deze reflex stimulerende neurotransmitter afgegeven?



In onderstaand schema is de relatie weergegeven tussen de hormoonproductie van een hormoonklier K en de reactie daarop van weefsels en organen die gevoelig zijn voor het door K geproduceerde hormoon Q. De hormonen P en Q worden in de lever afgebroken.



- 2p 15 Op een bepaald moment wordt een hoeveelheid van hormonen Q in een bloedvat ingespoten. Wat gebeurt er met de concentratie van hormoon P nadat hormoon Q is ingespoten?
- A Korte tijd na deze injectie neemt de concentratie van hormoon P af en blijft daarna gelijk.
 - B Korte tijd na deze injectie neemt de concentratie van hormoon P af en neemt daarna weer toe tot het oorspronkelijke niveau.
 - C Korte tijd na deze injectie neemt de concentratie van hormoon P toe en blijft daarna gelijk.
 - D Korte tijd na deze injectie neemt de concentratie van hormoon P toe en neemt daarna weer af tot het oorspronkelijke niveau.

Ademhaling

In de afbeelding zijn spiergroepen weergegeven die bij de ademhaling zijn betrokken.



- 2p 16 Wordt de druk in de longen lager, blijft deze gelijk of wordt deze hoger wanneer de spieren die in de afbeelding met S zijn aangegeven, zich samentrekken?
- A wordt lager
 - B blijft gelijk
 - C wordt hoger

De ademhalingsfrequentie wordt onder andere beïnvloed door het CO₂ gehalte van het bloed en door het autonome zenuwstelsel. Het autonome zenuwstelsel wordt verdeeld in een orthosympatisch en een parasympatisch deel.

Vier factoren die bij de mens de ademhalingsfrequentie beïnvloeden, zijn:

- 1 daling van het CO₂ gehalte van het bloed;
 - 2 stijging van het CO₂ gehalte van het bloed;
 - 3 stijging van de impulsfrequentie in het orthosympatische deel van het autonome zenuwstelsel;
 - 4 stijging van de impulsfrequentie in het parasympatische deel van het autonome zenuwstelsel.
- 2p 17 Onder invloed van welke van deze factoren neemt de ademhalingsfrequentie toe?

Tomaten

Bij tomaten is G het allel voor een paarse stengel en g het allel voor een groene stengel.

H is het allel voor ingesneden bladeren, h is het allel voor 'aardappel'-bladeren.

Het gen voor kleur van de stengel en het gen voor bladvorm zijn niet gekoppeld.

In een steekproef uit een populatie die in (Hardy-Weinberg) evenwicht is, bevinden zich de volgende planten:

204 planten met paarse stengel en ingesneden bladeren,

194 planten met groene stengel en 'aardappel'-vormige bladeren,

102 planten met groene stengel en ingesneden bladeren,

100 planten met groene stengel en 'aardappel'-vormige bladeren.

2p 18 Hoe groot is de frequentie van allel H (ingesneden)?

A 0,1

B 0,3

C 0,5

D 0,7

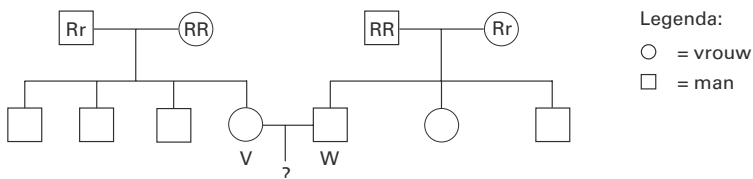
E 0,8

Prenataal onderzoek

De ziekte van Pompe wordt veroorzaakt door een autosomaal (= niet X-chromosomaal) gen.

Bij individuen met het recessieve genotype rr worden door een stoornis in de werking van de lysosomen de spieren aangetast. In de familie van een vrouw V én in de familie van een man W komt het recessieve gen (r) voor de ziekte van Pompe voor.

In onderstaand schema zijn de genotypen in de eerste generatie van beide families weergegeven.

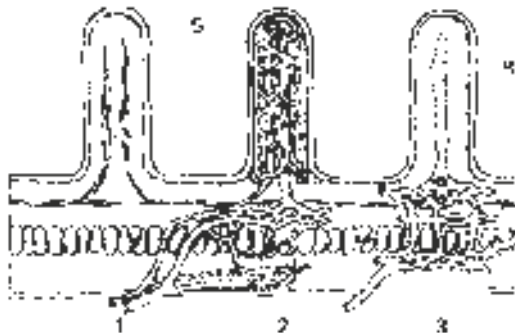


V en W krijgen samen een kind.

2p 19 Bereken de kans dat dit kind de ziekte van Pompe heeft.

Transport

Hieronder zijn overlappende doorsneden van drie darmvlokken schematisch weergegeven. In darmvlok 1 zijn alleen spieren, in darmvlok 2 bloedvaten en lymfevaten en in darmvlok 3 alleen lymfevaten getekend. In werkelijkheid bevinden zich al deze structuren in elke darmvlok. S is de darmholte. R is een plaats in het lymfevat.



- 2p 20 Kunnen zich bij R stoffen bevinden die afkomstig zijn uit haarvaten in dezelfde darmvlok? En stoffen die afkomstig zijn uit de darmholte? Neem onderstaande tabel over en vul deze in.

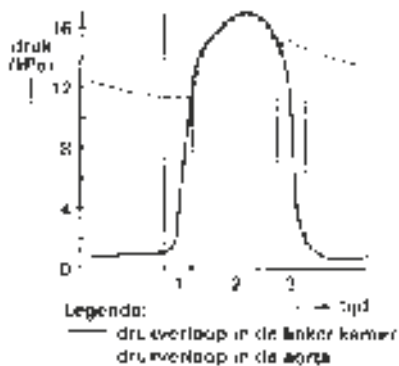
	ja/nee
stoffen uit haarvaten	...
stoffen uit darmholte	...

lengtedoorsnede van het hart



- 1 rechterkamer
- 2 rechterkamer
- 3 linkerkamer
- 4 linkerkamer
- 5 longslagader
- 6 aorta

bloeddruk

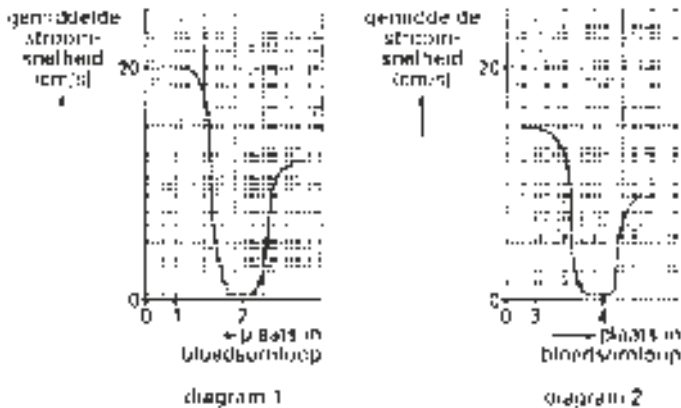


In het diagram is het verloop van de bloeddruk in de linkerkamer en in het begindeelte van de aorta tijdens één contractie van het hart van de mens weergegeven. Drie perioden gedurende deze hartslag zijn aangegeven met 1, 2 en 3.

- 2p 21 Geef van elk van de perioden aan of de kleppen aan het begin van de aorta geopend of gesloten zijn.

Hieronder zijn twee diagrammen getekend waarin de stroomsnelheid van het bloed in de grote en in de kleine bloedsomloop is weergegeven. De doorsnede van het begin van de aorta is 4 cm^2 , de doorsnede van de longslagader is dan 6 cm^2 .

Vier plaatsen zijn met cijfers aangegeven.



- 2p 22 Met welk cijfer is het haarvatennet van de longen aangegeven?
- A met cijfer 1
 - B met cijfer 2
 - C met cijfer 3
 - D met cijfer 4

Kreupel herpesvirus

Een moleculaire scalpel: kreupel herpesvirus breekt agressieve huidtumor af.

Het gewone herpes simplex virus HSV, een dubbelstrengs DNA-virus, veroorzaakt onder andere de koortslip. Er bestaat echter een genetisch gemodificeerde variant, het HSV 1716, die een vitaal eiwit mist en daardoor alleen overleeft in snel delende cellen zoals kankergezwellen. Het virus vermeerdert zich ten koste van deze cellen. Met behulp van het HSV 1716 tracht men een therapie tegen een bepaald type huidkanker te ontwikkelen. Een kwaadaardige huidkanker die ontstaat in pigmentcellen, een melanoom, kan zich bij uitzaaiing door het hele lichaam verspreiden. De injectie van het HSV 1716 in onderhuidse tumorknobbelletjes bij een groep patiënten leidde tot een afname van de tumorgrootte. Het HSV 1716 deelde zich alleen in de tumor en werd door het immuunsysteem met rust gelaten. De patiënten hadden allemaal eerder een HSV-besmetting doorgemaakt, maar de injecties met HSV 1716 maakten geen slapende virussen wakker.

bewerkt naar: H. Dassen, Kreupel herpesvirus breekt agressieve huidtumor af, bijlage NRC, 10 maart 2001

- 2p 23 Het HSV 1716 nestelt zich alleen in tumorcellen door de herkenning van de cel als kanker cel.
- Welke cellen zijn betrokken bij de herkenning van een tumorcel?
- A B-geheugencellen
 - B cytotoxische T-cellen
 - C macrofagen
 - D T-helpercellen

De patiënten die hebben meegedaan aan het onderzoek waren allen HSV-seropositief. Om dit te kunnen vaststellen, hebben de betrokken artsen de patiënten laten testen in het laboratorium van het ziekenhuis.

1p **24** Waarop berust een dergelijke test?

Rode roeipootkreeftjes

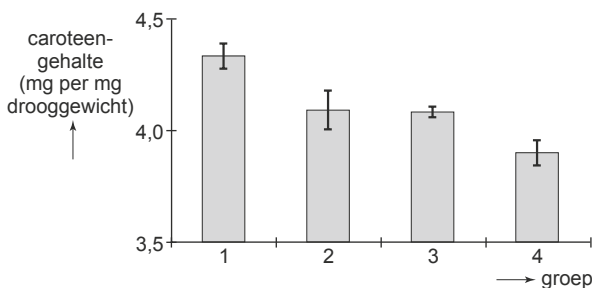
In heldere ondiepe arctische meren maken roeipootkreeftjes deel uit van een eenvoudig voedselweb met weinig vissoorten.

1p **25** Waardoor is het voedselweb in arctische meren eenvoudiger dan in bijvoorbeeld de Nederlandse meren?

De roeipootkreeftjes in de arctische meren zijn rood gekleurd door de aanwezigheid van het pigment caroteen. Aangenomen wordt dat dit een reactie is op UV-straling. Onderzocht werd of ook infochemicaliën, dat zijn stoffen die bijvoorbeeld vissen afgeven, van invloed zijn op de kleuring van de roeipootkreeftjes. Een groot aantal gelijkgekleurde roeipootkreeftjes werd in vier groepen verdeeld. Zij werden al of niet blootgesteld aan UV-straling en al of niet in contact gebracht met infochemicaliën uit vis (zie volgende tabel).

groep	blootgesteld aan UV-straling	in water met infochemicaliën
1	X	
2	X	X
3		
4		X

Na enige tijd werd het caroteengehalte van de roeipootkreeftjes bepaald. De resultaten zijn in onderstaand diagram weergegeven.



bewerkt naar: L.A. Hansson, *Induced pigmentation in zooplankton, Proc. R. Soc., volume 267, 2000, 2327-2331*

4p **26** Welke twee conclusies zijn te trekken uit de resultaten van het onderzoek? Geef voor elke conclusie een verklaring die wijst op het verband met de overlevingskans van de kreeftjes.

Glucose, insuline en nierfunctie

Vier beweringen over de glucose- en de insulineconcentratie in het bloed bij de mens zijn:

- 1 Als door de dekweefselcellen van de dunne darm na een koolhydraatrijke maaltijd glucose wordt geresorbeerd, stijgt de afgifte van insuline.
- 2 Als iemand enkele uren niet heeft gegeten, stijgt de afgifte van insuline.
- 3 Als de insulineconcentratie in het bloed laag is, wordt door bepaalde organen, waaronder lever en spieren, weinig of geen glucose uit het bloed opgenomen.
- 4 Een hoge insulineconcentratie stimuleert de afgifte van glucose door de lever.

2p 27 Welke van deze beweringen zijn juist?

- A alleen de beweringen 1 en 3
- B alleen de beweringen 1 en 4
- C alleen de beweringen 2 en 3
- D alleen de beweringen 2 en 4
- E de beweringen 1, 2 en 3
- F de beweringen 2, 3 en 4

Oorsmeer

Japanse onderzoekers hebben aangetoond dat een substitutie van één nucleotide in het genoom van de mens een merkbare verandering in de viscositeit van het oorsmeer tot gevolg heeft.

Oorsmeer wordt gevormd door klieren in de uitwendige gehoorgang. Het komt bij mensen in twee vormen voor: de natte en de droge vorm.

Nat oorsmeer is bruin en plakkerig, droog oorsmeer is meer grijs van kleur en vlokkig. Het allel voor nat oorsmeer (N) is dominant over het allel voor droog oorsmeer (n).

Het verschil tussen deze twee allelen is de substitutie van één nucleotide, op plaats 538 van het ABCC11-gen van chromosoom 16. Een nucleotide met de base guanine (in allel N) is daar vervangen door een nucleotide met adenine (in allel n). Deze substitutie is een 'niet-synonieme' puntmutatie. Dat houdt in dat als gevolg van deze substitutie het codon waarin deze puntmutatie heeft plaatsgevonden, voor een ander aminozuur codeert dan het oorspronkelijke.

Substitutie van het derde nucleotide in het codon 5' AGT 3' in de coderende streng (dus niet de matrijsstreng of template streng) van een willekeurig DNAmolecuul kan een synonieme of een niet-synonieme mutatie veroorzaken.

2p 28 In welk geval betreft het hier een synonieme mutatie?

- Als het laatste nucleotide van dit codon verandert in een nucleotide met de base
- A adenine
 - B cytosine
 - C guanine

Het eiwit dat door het allel voor nat oorsmeer gecodeerd wordt, speelt een rol bij het transport van stoffen door membranen. Ten gevolge van slechts één ander aminozuur werkt dit genproduct niet meer.

2p 29 – Leg uit hoe de verandering van slechts één aminozuur kan leiden tot een onwerkzaamheid van dit genproduct.
– Leg uit hoe een ander type oorsmeer daarvan het gevolg kan zijn.

In onderstaande tabel is de nucleotidenvolgorde (alleen van de exons) in het DNA van het allel voor nat oorsmeer weergegeven. Onder de nucleotidenvolgorde is de aminozuurvolgorde weergegeven van het eiwit waarvoor dit allel codeert.

1	atgactagga	agaggacata	ctgggtgcc	aactcttctg	gtggcctcgt	gaatcgtggc
61	atcgacatag	gcatgatcat	ggtttcagga	cttattttata	aaacctatac	tctccaagat
121	ggcccttga	gtcagcaaga	gagaaatcct	gaggctccag	ggagggcagc	gttcccaccg
181	tgggggaagt	atgatgctgc	cttgagaacc	atgattccct	tccgtcccaa	gccgaggttt
241	cctgcccccc	agccccctga	caatgctggc	ctgttctcct	acctcaccgt	gtcatggctc
301	accccgtca	tgatccaaag	cttacggagt	cgcttagatg	agaacaccat	ccctccactg
361	tcagtccatg	atgcctcaga	caaaaatgtc	caaaggcttc	accgcctttg	ggaagaagaa
421	gtctcaaggc	gagggattga	aaaagcttca	gtgcttctgg	tgatgctgag	gttccagaga
481	acaaggttga	ttttcgatgc	acttctgggc	atctgcttct	gcattgcag	tgtactcggg
541	ccaatattga	ttataccaaa	gatcctggaa	tattcagaag	agcagttggg	gaatgttctc
601	catggagtgg	gactctgctt	tgcccttttt	ctctccgaat	gtgtgaagtc	tctgagtttc
661	tcctccagtt	ggatcatcaa	ccaacgcaca	gccatcaggt	tccgagcagc	tgtttcctcc
721	tttgcctttg	agaagctcat	ccaatttaag	tctgtaatac	acatcacctc	aggagaggcc
781	atcagcttct	tcaccgggtga	tgtaaactac	ctggttgaag	gggtgtgcta	tggaccctta
841	gtactgatca	ctgcgcctc	gtgggtcacc	tgcagcattt	cttctactt	cattattgga
901	tacactgcat	ttattgccat	cttatgctat	ctcctgggtt	tcccactggc	ggtattcatg
961	acaagaatgg	ctgtgaaggc	tcagcatcac	acatctgagg	tcagcgacca	gcgcatccgt
1021	gtgaccagtg	aagttctcac	ttgcattaag	ctgattaaaa	tgtacacatg	ggagaacca
1081	tttgcaaaaa	tcattgaaga	cctaagaagg	aaggaaagga	aactattgga	gaagtgcggg
1141	cttgtccaga	gcctgacaag	tataaccttg	ttcatcatcc	ccacagtggc	cacagcggtc
1201	tgggttctca	tccacacatc	cttaaagctg	aaactcacag	cgccaatggc	cttcagcatg
1261	ctggcctcct	tgaatctcct	tcggctgtca	gtgttctttg	tgccatttgc	agtaaaagt
1321	ctcacgaatt	ccaagtctgc	agtgatgagg	ttcaagaagt	ttttcctcca	ggagagccct
1381	gttttctatg	tccagacatt	acaagacccc	agcaaaagctc	tggtctttga	ggagggccacc
1441	ttgtcatggc	aacagacctg	tcccgggatc	gtcaatgggg	actggagct	ggagaggaac
1501	gggcagtgct	ctgaggggat	gaccaggcct	agagatgccc	ctggggccaga	ggaagaaggg
1561	aacagcctgg	gccagaggtt	gcacaagatc	aacctgggtg	tgtccaaggt	agccttgttc
1621	aggccacgca	ggcaggccag	ctgccaggct	ctcaggacct	ga	

"MTRKRTYWVPNSSGGLVNRGIDIGDDMVSGLIYKTYTLQDGPWS
 QQERNPEAPGRAAVFPWGKYDAALRMTIPFRPKPRFPAPQPLDNAGLFSYLTVSWLTP
 LMIQSLRSLDENTIPPLSVHDASDKNVQRLHRLWEEEVSRRGIEKASVLLVMLRFQR
 TRLIFDALLGICFCIASVLGPILII PKILEYSEEQLGNVHVHGVGLCFALFLSECVKSL
 SFSSSWIINQRTAIRFRAAVSSFAFEKLIQFKSVIHITSGEAISFFTGDVNYLFEFVC
 YGPLVLITCASLVICSISSYFIIGYTAFIAILCYLLVFPPLAVFMRMAVKAQHHTSEV
 SDQIRIVTSEVLTCIKLIKMYTWEKPFAKI IEDLRRKERKLEKCGLVQSLTSITLFI
 IPTVATAVWVLIHTSLKCLKLTASMAFMSMLASLNLRLSVFVFPVAVKGLTNSKSAVMR
 FKKFFLQESPVFYVQTLQDPSKALVFEEATLSWQQTCPGIVNGALELERNGHASEGMT
 RPRDALGP EEGNSLGP ELHKINLVVSKVALFRPRRQASCQALRT"

- 2p 30 – Leid uit de gegevens in de tabel af of de nucleotidenvolgorde is weergegeven van de coderende streng of van de daaraan complementaire matrijsstreng (template streng) van het gen.
- Wordt deze streng gebruikt voor transcriptie?

weergave	gebruikt voor transcriptie?
A de coderende streng	ja
B de coderende streng	nee
C de matrijsstreng	ja
D de matrijsstreng	nee

Met behulp van de gegevens in de inleiding en in de tabel kan bepaald worden welk aminozuur, als gevolg van de beschreven puntmutatie in allel N, in het genproduct vervangen wordt door een ander aminozuur.

- 2p 31 Welk aminozuur wordt vervangen in het genproduct?
- A arginine
 - B glycine
 - C proline
 - D threonine
 - E valine

De Japanse genetici onderzochten een persoon Q die voor het gen voor oorsmeer heterozygoot was, en droog oorsmeer maakte. Eén van de allelen voor oorsmeer van persoon Q had een deletie van 27 nucleotiden (D27) aan de 3' kant van plaats 538. De onderzoekers veronderstelden dat daardoor het translatieproduct van dit allel onwerkzaam zou zijn.

- 1p 32 Waardoor produceert persoon Q dan droog oorsmeer?
- In onderstaand schema zijn van drie ouderparen de genotypes, wat betreft de ABCC11 allelen in chromosoom 16, schematisch weergegeven. De afkortingen G en A staan voor respectievelijk Guanine en Adenine op plaats 538. Met een – teken wordt de deletie D27 in dit gen aangegeven en met een + teken de intacte nucleotidenvolgorde.

1	vader	G^+G^-	×	moeder	G^+G^-
2	vader	G^+A^+	×	moeder	G^-A^+
3	vader	G^-A^+	×	moeder	A^+A^+

- 2p 33 Welke combinatie geeft of welke combinaties geven mogelijk de ouders van persoon Q weer?
- A alleen 1
 - B alleen 2
 - C alleen 3
 - D 1 en 2
 - E 1 en 3
 - F 2 en 3

Evolutietheorie

Darwin gebruikte bij het opstellen van zijn evolutietheorie het begrip 'survival of the fittest'. Deze uitdrukking wordt meestal vertaald met 'het overleven van de sterksten'.

- 2p 34 Welke van de onderstaande individuen worden in deze uitdrukking bedoeld met 'de sterksten'?
- A De individuen bij wie de verhouding oppervlakte/inhoud het grootst is.
 - B De individuen die de meeste kracht kunnen leveren.
 - C De individuen die de meeste nakomelingen krijgen.
 - D De individuen die het langste leven.
 - E De individuen van de soorten die boven in de voedselpiramide staan.



Wil je weten hoe je de toets hebt gemaakt? De antwoorden staan op mijnexamenbundel.nl. Vul je punten in en bekijk je score per onderwerp. Je scores worden bewaard.



examenbundel >

vwo Nederlands
vwo Engels
vwo Duits
vwo Frans
vwo Economie
vwo Bedrijfseconomie
vwo Maatschappijwetenschappen
vwo Geschiedenis
vwo Aardrijkskunde
vwo Wiskunde A
vwo Wiskunde B
vwo Wiskunde C
vwo Scheikunde
vwo Biologie
vwo Natuurkunde

samengevat }

vwo Economie
vwo Bedrijfseconomie
vwo Maatschappijwetenschappen
vwo Geschiedenis
vwo Aardrijkskunde
vwo Wiskunde A
vwo Wiskunde B
vwo Wiskunde C
vwo Scheikunde
vwo Biologie
vwo Natuurkunde
havo/vwo Nederlands 3F/4F
havo/vwo Rekenen 3F

Tips, tricks en informatie die jou helpen bij het slagen voor je eindexamen vind je op examenbundel.nl! Nog meer kans op slagen? Volg ons ook op social media. #geenexamenstress



examenidoom + examenbundel + samengevat + zeker slagen! = #geenexamenstress

examenidoom

vwo Engels
vwo Duits
vwo Frans

zeker slagen !

voor vmbo, havo én vwo

