Havo 5 CAL
Schoolexamen 1
Oktober 2025

Biologie

Onderwerp: havo 4 (uitgezonderd thema 3 en 8)

Hulpmiddelen: woordenboek, BiNaS, gewone rekenmachine

11 pagina's, 31 vragen

Totaal 62 punten. Normering: (scorex9)/62 + 1 = cijfer

- 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.

Maden (bichi's) in het ziekenhuis

Het komt nogal eens voor dat grote huidwonden slecht genezen. Afgestorven weefsel remt de heling en kan zelfs zeer schadelijk zijn. De bacteriën in het afgestorven weefsel produceren toxines die het gezonde weefsel binnendringen. Amputatie kan dan noodzakelijk zijn. Tot voor kort was de enige remedie bestrijding met antibiotica en verwijderen van afgestorven weefsel. Door de opkomst van antibiotica-resistente bacteriestammen en de schade aan het gezonde weefsel bij chirurgische ingrepen heeft men teruggegrepen op een oude techniek: behandeling met maden.
Maden zijn larven van vliegen, die veel voedsel nodig hebben. De made van de Vleesvlieg (*Lucilia sericata*) is gespecialiseerd in dood organisch materiaal als voedsel. In een aantal ziekenhuizen gebruikt men speciaal gekweekte steriele maden bij lastige wonden. Het speeksel van deze maden lost het dode weefsel op (het levende niet), waarna de maden het gevormde mengsel (inclusief bacteriën) opzuigen.

2 **1** Leg uit hoe, door het gebruik van antibiotica, de bacteriestammen die resistent zijn voor antibiotica, snel in aantal kunnen toenemen. Gebruik in je antwoord de term 'natuurlijke selectie'.

De lijfarts van Napoleon, baron Larrey, meldde al dat soldaten die op het slagveld waren achtergebleven met wonden die vol maden zaten, vaak een beter wondherstel hadden dan hun collega's die meteen naar het veldhospitaal waren afgevoerd om door chirurgen te worden behandeld.

2 **2** Wat kun je over de melding van baron Larrey zeggen?

A. Hij beschreef een proefresultaat.
B. Hij beschreef een waarneming.
C. Hij formuleerde een hypothese.
D. Hij trok een conclusie.

2 **3** Een onderzoeker bekijkt een preparaat van een cel met behulp van een elektronenmicroscoop bij een vergroting van 5000x. Hij ziet onder andere de volgende organellen:
1 endoplasmatisch reticulum,
2 mitochondriën,
3 plastiden.

Door welk onderdeel of door welke onderdelen weet hij zeker dat het om plantencellen gaat?

2 **4** Een druppel menselijk bloed wordt verdund met eenzelfde hoeveelheid gedestilleerd water. Wat gebeurt er dan met de rode bloedcellen?

A. Ze veranderen niet
B. Ze krijgen een grotere turgor
C. Ze verschrompelen
D. Ze zwellen op

2 **5** a. Wat is in de cel de functie van een ribosoom?
b. Verklaar waarom een cel in een endocriene klier veel ribosomen bevat.

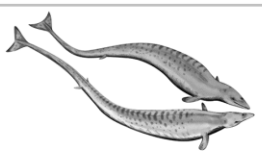
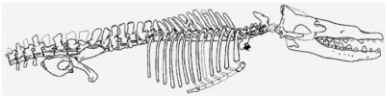
2 **6** Een kleurenziende man en een vrouw die draagster is van een gen voor kleurenblindheid vormen een paar. Dit paar verwacht een kind.

a. Hoe groot is de kans dat een zoon roodgroen-kleurenblind zal zijn?
b. Hoe groot is de kans dat een dochter roodgroen-kleurenziend zal zijn?

Evolutie van de walvis

Tandwalvissen eten vis en andere zeedieren. Ook baleinwalvissen eten voornamelijk dierlijk voedsel. De voorouders van de walvis waren echter planteneters, zo blijkt uit fossielen van hun voorouders. Zij hadden voorpoten die alleen bij evenhoevigen zoals bijvoorbeeld runderen, nijlpaarden en herten voorkomen.

In afbeelding 1 staan fossiele vondsten van voorouders van de walvis. Van de *Pakicetus inachus* is alleen een schedel met tanden gevonden, maar van de meeste andere bijna hun volledig skelet. Deze vondsten ondersteunen de theorie dat de walvis geëvolueerd is vanuit een landzoogdier. *Rodhocetes* is al een zeezoogdier waarbij nog duidelijk een achterpoot zichtbaar is. In het huidige walvisskelet is alleen nog een bot aanwezig op de overeenkomstige plek, zonder uitwendige poot of vin.

(Jaar van opgraving) *naam*	Skelet	Schedel	"Reconstructie"
1 (1983) *Pakicetus inachus*	Alleen een schedel		
2 (1990) *Basilosaurus isis*			
3 (1994) *Rodhocetus kasrani*			
4 (1994) Ambulocetus natans			
5 (1996) *Durodon atrox*			

Afbeelding 1

2 **7** Hoe noemt men een orgaan zoals het genoemde bot in het huidige walvisskelet?

A. een analoog orgaan
B. een fossiel orgaan
C. een rudimentair orgaan
D. een vitaal orgaan

De fossiele vondsten staan gerangschikt op jaartal van de opgraving waarin ze gevonden zijn (zie afbeelding 1). In de geologische tijdschaal verschijnt de *Pakicetus inachus* het eerst. De andere vier voorouders kunnen op basis van de kenmerken van de gevonden fossielen in een afstammingsreeks gerangschikt worden.

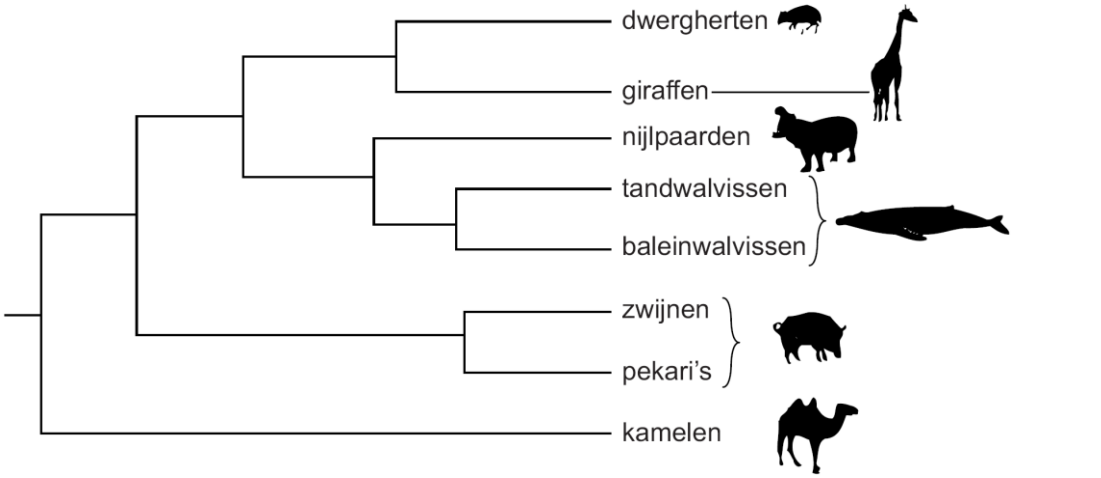
2 **8** Wat is de volgorde van voorouders van de walvis in deze afstammingsreeks? Schrijf alleen de nummers (in de juiste volgorde) op.

2 **9** In welke schakel van de voedselketen passen de voorouders van de walvis? En in welke schakel de nu levende tandwalvissen?

	voorouders	**tandwalvissen**
A.	consumenten 1e orde	consumenten 2e orde of hoger
B.	consumenten 1e orde	producenten
C.	consumenten 2e orde	consumenten 1e orde
D.	consumenten 2e orde	producenten
E.	producenten	consumenten 1e orde
F.	producenten	consumenten 2e orde of hoger

Japanse onderzoekers bestudeerden de afstamming van de walvis op een heel andere manier. Zij onderzochten overeenkomsten en verschillen tussen het DNA van een aantal organismen en konden zo de verwantschap bepalen. De verwantschap is als volgt in een schema weergegeven.

afbeelding 2



In het onderzoek werden onder andere baleinwalvissen, dwergherten, giraffen en zwijnen betrokken.

2 **10** Tussen welke twee van deze diergroepen komt het DNA het minst overeen? Tussen welke twee van deze diergroepen komt het DNA het meest overeen?

	minste overeenkomst	**meeste overeenkomst**
A.	tussen baleinwalvissen en giraffenen	tussen dwergherten en zwijnen
B.	tussen zwijnen en baleinwalvissen	tussen dwergherten en zwijnen
C.	tussen baleinwalvissen en giraffen	tussen giraffen en dwergherten
D.	tussen zwijnen en baleinwalvissen	tussen giraffen en dwergherten

[2] **11** Welke zoogdieren zijn volgens afbeelding 2 het meest verwant aan de nu nog levende tand- en baleinwalvissen?

[2] **12** Een onderzoeker wil experimenten uitvoeren met autotrofe organismen. Hij kan organismen kiezen uit de groepen bacteriën, schimmels en wieren. Welke organismen kan hij gebruiken?

A. alle organismen uit de groep wieren en geen uit de andere groepen
B. alle organismen uit zowel de groep bacteriën als uit de groep schimmels en geen uit de groep wieren
C. alleen bepaalde organismen uit de groep bacteriën en alle organismen uit de groep wieren; geen uit de groep schimmels
D. alle organismen uit alle drie de groepen

[2] **13** De Coloradokever leeft onder andere op de Aardappel (Solanum tuberosum L.), op de Tomaat (Solanum lycopersum L.) en op Bitterzoet (Solanum dulcamara L.).

Behoren deze planten tot hetzelfde genus (geslacht)? En tot dezelfde soort?

Groene vingers

Tom wil een kruidentuin aanleggen. Hij wil daarin zeer bijzondere kruiden planten, ook een aantal die hij niet kent. Hij kijkt goed naar de namen van de planten. Hij twijfelt over een tweetal planten. Hij weet niet of hij deze bij elkaar kan zetten. Hij is bang dat ze zich onderling zullen voortplanten. Het gaat hierbij om de *Prunella vulgaris* (Heelkruid) en de *Artemisia vulgaris* (Bijvoet).

[2] **14** Is er een kans op onderlinge voortplanting van de twee planten?

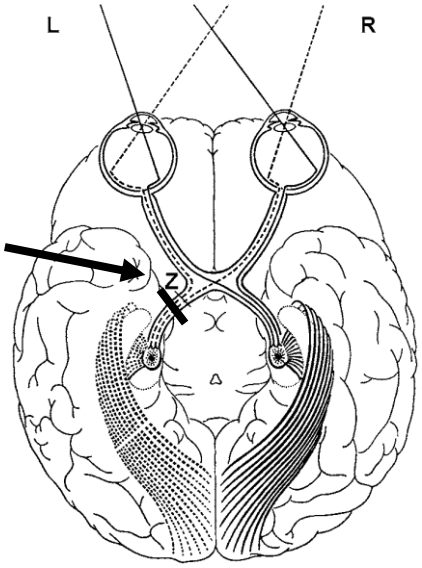
A. Ja, want de geslachtsnamen zijn hetzelfde
B. Ja, want de soortnamen zijn hetzelfde
C. Nee, want de geslachtsnamen zijn verschillend
D. Nee, want de soortnamen zijn verschillend

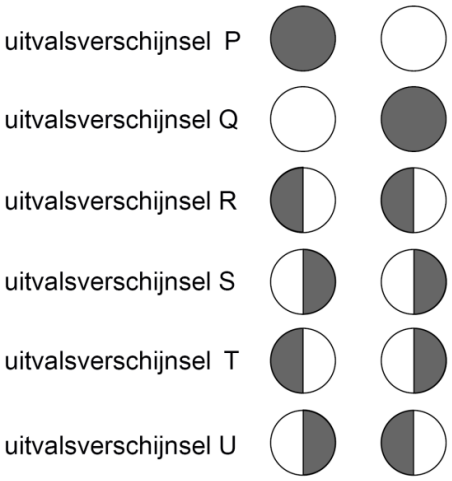
[2] **15** Wat is de functie van neurotransmitters? Gebruik in je antwoord de termen ‘synaps’, ‘axon’ en ‘impuls’.

[2] **16** Wat kan het negatieve gevolg van het gebruik van de doping zijn van:
a. Steroids (testosteron)
b. EPO

[2] **17** Verklaar de ‘grijze’ stof en de ‘witte’ stof in de hersenen

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





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

2 **18** Welke uitvalsverschijnselen zijn het gevolg van de onderbreking bij Z?

A. uitvalsverschijnsel P
B. uitvalsverschijnsel Q
C. uitvalsverschijnsel R
D. uitvalsverschijnsel S
E. uitvalsverschijnsel T
F. uitvalsverschijnsel U

2 **19** In cellen kunnen onder andere chloroplasten, chromosomen, cytoplasma en een celwand. Welke van deze delen komt ook voor in dierlijke cellen?

A. Chloroplasten
B. Chromosomen
C. Cytoplasma
D. Membranen van het Endoplasmatisch Reticulum

[2] **20** Een moeder met bloedgroep B heeft een dochter met bloedgroep o. Wat kan de bloedgroep van de vader zijn? (meerdere bloedgroepen mogelijk)

[2] **21** Bij appaloosapaarden komt een dominant allel A voor dat van invloed is op de vachtkleur van dit ras. Appaloosapaardenembryo's die homozygoot zijn voor deze allelen, sterven al in een vroeg embryonaal stadium.
Hoe groot is de kans dat een veulen wordt geboren zonder dit dominante allel uit een paring van twee appaloosapaarden? Geef naast je antwoord ook het kruisingsschema.

[2] **22** Welke van de volgende organismen zal het best fossiliseren?

A. Een worm (bichi/ weekdier) die na het sterven aan de lucht blijft blootgesteld
B. Een worm (bichi/ weekdier) die na het sterven van de lucht wordt afgesloten door sedimenten
C. Een kever (geleedpotige/ exoskelet) die na het sterven aan de lucht blijft blootgesteld
D. Een kever (geleedpotige/ exoskelet) die na het sterven van de lucht wordt afgesloten door sedimenten

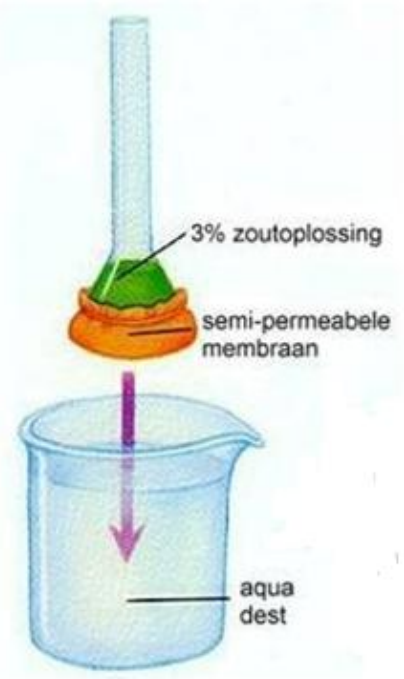
[2] **23** Terwijl een leerling een spreekbeurt houdt, krijgt hij een rode kleur. Zijn hartslag en ademhaling nemen toe. Bij meting zou blijken dat ook de concentratie glucode in zijn bloed is gestegen. Welk hormoon veroorzaakt deze efffecten?

A. Adrenaline
B. LH
C. Thyroxine
D. Insuline

[2] **24** De ziekte van Huntington is een erfelijke hersenaandoening, die wordt veroorzaakt door het geleidelijk afsterven van zenuwcellen in bepaalde delen van de hersenen. De ziekte openbaart zich vaak na het dertigste levensjaar met klachten als spierstijfheid en bewegingsarmoede. Patiënten maken onwillekeurige bewegingen. Ook kunnen er slik- en spraakstoornissen optreden. Deze bewegingen vallen onder de bewuste bewegingen. In welke delen van de hersenen sterven zenuwcellen af bij de ziekte van Huntington?

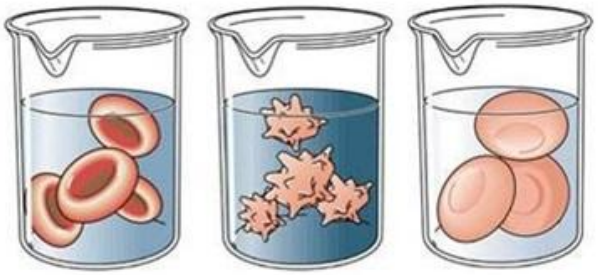
A. In de hersenstam
B. In de kleine hersenen
C. In de bewegingscentra van de grote hersenen
D. In de gevoelscentra van de grote hersenen

25 In het buisje zit groengekleurde
2 zoutoplossing (3%). Aan de onderkant is het buisje afgesloten met een membraan. Het buisje wordt in aquadest gezet. Wat gaat er gebeuren?



A. Aquadest wordt groen
B. De zoutoplossing gaat mengen met aquadest.
C. Aquadest gaat trekt het buisje in
D. Water uit de zoutoplossing trekt het aquadest in

2 **26**



A **B** **C**

Hiernaast zie je rode bloedcellen in drie verschillende oplossingen. In het midden zijn de cellen het kleinst en aan de rechterkant zijn de cellen het grootst.

a. In welke beker zit de hoogste concentratie vloeistof?
b. Hoe heet het proces waarbij water de cel in en uit kan stromen?

2 **27** Bij een onderzoek naar de invloed van nicotine (een stof in tabaksrook) wordt gebruikgemaakt van ratten. De experimenteergroep bestaat uit vier groepen ratten.
Elke groep wordt per etmaal met een bepaalde hoeveelheid nicotine-oplossing ingespoten en in een omgeving gebracht waar de temperatuur 25 ˚C is.

Beschrijf hoe de controlegroep bij dit experiment moet worden behandeld.

2 **28** Bedenk bij het experiment van de vorige vraag (vraag 27) een mogelijke:

a. Probleemstelling

En een mogelijke:

b. Hypothese

2 **29** Op de hoofdhuid bevinden zich allerlei micro-organismen.
Bij een onderzoek naar de oorzaak van roos worden enkele roosschilfertjes onderzocht met behulp van een microscoop. Op de schilfertjes zijn gistcellen en bacteriën te zien. Heeft een gistcel een celwand? En heeft een gistcel een kern? Geldt dat ook voor een bacterie?

A. Gist heeft een celwand en een celkern. Bacterien hebben beide niet.
B. Gist heeft een celwand en een celkern. Bacterien hebben beide wel.
C. Gist heeft geen celwand, wel een celkern. Bacterien hebben wel een celwand, maar geen celkern.
D. Gist heeft wel een celwand, maar geen celkern. Bacterien hebben wel een celwand, maar geen celkern.
E. Gist heeft een celwand en een celkern. Bacterien hebben wel een celwand, maar geen celkern.

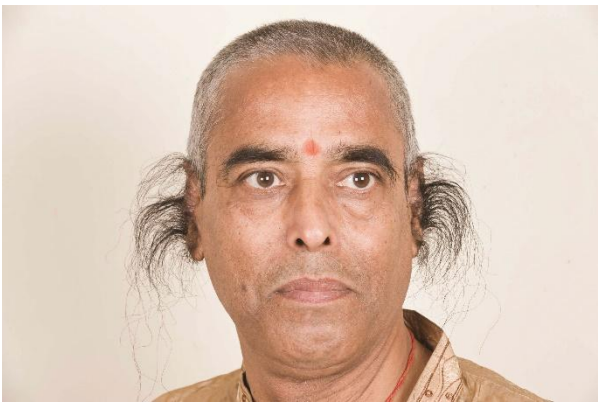
2 **30**

Welke beweringen zijn juist?

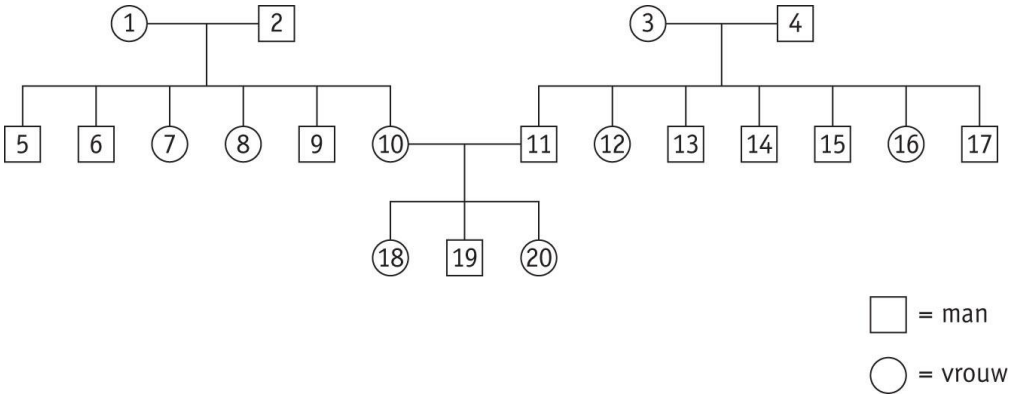
1. Al deze dieren zijn levendbarend
2. Deze dieren zijn alleen warmbloedig
3. Al deze dieren hebben een inwendig skelet.
4. Dit zijn allemaal gewervelden

2 **31** **Een stamboom**

In India komt de eigenschap 'behaarde oren' voor. Genetisch onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat deze eigenschap wordt bepaald door een allel dat uitsluitend voorkomt in het Y-chromosoom.



De stamboom geeft een bepaalde familie weer. De mannen 6 en 19 hebben behaarde oren. Van de andere mannen is niet gegeven of ze wel of geen behaarde oren hebben. Er wordt vanuit gegaan dat er geen mutaties hebben plaatsgevonden.



Bepaal voor persoon 6, 10 en 11 hun genotype.

Antwoordmodel SE 1 biologie CAL 2025-2026

2	**1**	Bij gebruik van antibiotica overleven alleen de resistente bacteriën en krijgen zo de overhand.
2	**2**	B
2	**3**	Nummer 3
2	**4**	D
2	**5**	a. Een ribosoom zorgt voor eiwitproductie b. Een endocriene klier maakt hormonen, dus heeft veel ribosomen nodig (hormonen zijn eiwitten)
2	**6**	a. 50% kans dat de zoon kleurenblind is b. 100% kans dat de dochter NIET kleurenblind is
2	**7**	C
2	**8**	(1), 4, 3, 2, 5 of (1), 4, 3, 5, 2
2	**9**	A
2	**10**	D
2	**11**	Nijlpaarden
1	**12**	C
1	**13**	Wel tot hetzelfde geslacht / niet tot dezelfde soort
2	**14**	C
2	**15**	Een impuls komt via de axon in de synaps. Hierdoor gaan blaasjes met neurotransmitter open
2	**16**	a. Steroids, spieren worden sterker b. EPO; meer rode bloedcellen, dus meer energie/ conditie
2	**17**	Grijze stof bestaat vooral uit cellichamen met donkere kernen, witte stof vooral uit axonen met (lichte) vetcellen
2	**18**	D
1	**19**	A
2	**20**	ii , I^Ai , I^Bi dus bloedgroep o of A of B
2	**21**	33% of 1/3 + kruisingsschema AaxAa letale factor
2	**22**	D
2	**23**	A
2	**24**	C
2	**25**	C
2	**26**	a. B b. Osmose
2	**27**	Controle: ook injectie, maar zonder werkzame stof
2	**28**	a. Bijvoorbeeld: heeft nicotine invloed? Veroorzaakt nicotine kanker? Veroorzaakt kanker verslaving? b. Bijvoorbeeld: nicotine veroorzaakt kanker. Nicotine heeft invloed op gedrag.
2	**29**	E
2	**30**	Juist: 3 + 4
2	**31**	6 XY^b 10 XX 11 XY^b

62 punten