

biologie

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores
- 6 Bronvermeldingen

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 3.21, 3.24 en 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 3.21 t/m 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020 van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijd aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommitteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommitteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommitteerde.
- 4 De examinator en de gecommitteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinator en de gecommitteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommitteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinator en door de gecommitteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
 - 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
 - 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goed gerekend worden. Voor het juiste antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
 - 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
 - 7 Indien de examinator of de gecommitteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
 - 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
 - 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*

Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 T.a.v. het verkeer tussen examinator en gecommitteerde (eerste en tweede corrector):
Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn geen vakspecifieke regels vastgesteld.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Het aantal scorepunten dat wordt toegekend aan het juiste antwoord op een meerkeuzevraag staat bij elke meerkeuzevraag apart vermeld in de scorekolom aan de rechterkant van de pagina.

Een brouwerij in de darmen

1 maximumscore 2

voorbeelden van juiste oorzaken:

- Door de kleinere maag kan minder voedsel worden gegeten.
- Enzymen kunnen minder lang op de voedselbrij inwerken, waardoor er minder verteringsproducten zijn.
- Door de kortere (effectieve) lengte van de dunne darm is er minder vertering.
- Als gevolg van een kortere darm kunnen er minder voedingsstoffen opgenomen worden.
- Omdat de maag kleiner is, wordt er minder maagzuur geproduceerd, waardoor eiwitten minder goed verteerd kunnen worden.

per juiste oorzaak

1

2 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat gal (via de twaalfvingerige darm) de voedselbrij kan bereiken.

3 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- door afwezigheid van gedeeltelijk verterde peptiden de afgifte van gastrine lager is,
- (waardoor) de afgifte van H^+ (door pariëtale cellen) vermindert (waardoor de pH stijgt).

1

1

4 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat ook gunstige bacteriën worden gedood / dat er ruimte komt voor andere bacteriën (waardoor andere schadelijke bacteriën de dikke darm kunnen koloniseren).

5 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat er dan geen/nauwelijks glucose beschikbaar komt waar (door de micro-organismen die DFS veroorzaken) alcohol van gemaakt wordt.

Jakobskruiskruid uit de berm

6 maximumscore 1

een pioniersoort, met een toelichting waaruit blijkt dat jakobskruiskruid veel zaden vormt / dat jakobskruiskruid tweearig is / dat jakobskruiskruid op open plekken groeit

7 maximumscore 1

CO_2 /koolstofdioxide én H_2O /water én NO_3^- /nitraat/ NH_4^+ /ammonium

Opmerking

Als de kandidaat de lading niet of foutief noteert, dit niet aanrekenen.

8 maximumscore 2

- 1 onjuist
- 2 juist
- 3 onjuist

indien drie nummers correct	2
indien twee nummers correct	1
indien minder dan twee nummers correct	0

9 maximumscore 2

- infiltratie
- een verklaring waaruit blijkt dat (door de hogere bloeddruk in de poortader) er een verminderde (terug)resorptie plaatsvindt (in de weefsels rondom de buikholte) / er minder weefselvloeistof terug in het bloed kan worden opgenomen

1
1
1

10 maximumscore 2

voorbeelden van een juiste berekening:

- Een koe mag maximaal $600 \times 2,5 = 1500$ mg PA eten. Dat is $0,0015$ kg.
1 kg hooi bevat $0,03$ kg jakobskruiskruid met $0,2\%$ aan PA's.
1 kg hooi bevat dus $0,03 \times 0,2 / 100 = 0,00006$ kg PA.
De koe kan dan maximaal $0,0015 / 0,00006 = 25$ kg hooi eten.
- De dodelijke dosis is $600 \times 2,5 = 1500$ mg, dus 1,5 gram PA.
Van de droge plant is de concentratie PA $0,2\%$.
Een koe krijgt deze dosis binnen als ze $1,5 / 0,002 = 750$ gram plant eet.
Omdat hooi 3% plant bevat, zit dat dus in $750 \text{ g} \times 100 / 3 = 25$ kg hooi.
- $600 \times 2,5 = 1500$. $1500 / 0,002 = 750000$
 $750000 / 0,03 = 25.000.000$ mg $\rightarrow 25$ (kg)
- een juiste berekening van de dodelijke dosis PA's
- een juiste berekening van de hoeveelheid jakobskruiskruid én de hoeveelheid hooi op basis van de berekende dosis

1
1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

11 A 1

12 D 2

13 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- Nee, het is geen exoot. Hij komt namelijk van nature in Nederland voor.
- Nee, hij zou er uiteindelijk ook op eigen kracht kunnen komen.

Opmerking

Als de kandidaat antwoordt dat het wel een exoot is, met het argument dat de soort door de mens is verspreid naar een plaats waar hij van nature niet voorkomt, het scorepunt toekennen.

Verouderende eicellen

14 maximumscore 1

(alleen de nummers) 4, 5, en 7

15 B 2

16 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat tijdens de ovulatie de (wand van de) follikel / eierstok openbarst.

17 C 1

18 maximumscore 2

- 1 juist
- 2 onjuist
- 3 juist

indien drie nummers correct 2

indien twee nummers correct 1

indien minder dan twee nummers correct 0

19 E 2

20 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat de muizen die hieruit zouden ontstaan niet voor nageslacht kunnen zorgen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

21 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat
bij 1 de vrouwjes (van de controlegroep) leven zonder mannetjes. / leven met onvruchtbare mannetjes. / niet zwanger worden gemaakt.
bij 2 de vrouwjes (van de controlegroep) een implantaat zonder hormoon kregen.
bij 3 de vrouwjes (van de controlegroep) Gpr54⁺Gpr54⁺ zijn. / Gpr54⁺Gpr54⁻ zijn. / de crispr-mutatie niet hebben.

indien drie controlegroepen correct	2
indien twee controlegroepen correct	1
indien minder dan twee controlegroepen correct	0
22 E	2

Zwanger met de ziekte van Graves

23 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- (door de toename van de T4-concentratie) er een toename van de dissimilatie/stofwisseling is,
- (waardoor) de $p\text{CO}_2$ / concentratie koolstofdioxide (in het bloed) toeneemt (waardoor er een sterkere ademprikkel ontstaat).

1
1

Opmerking

Aan het antwoord dat (door de toename van de T4-concentratie) de O_2 -concentratie (in het bloed) afneemt, het tweede scorepunt toekennen.

24 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat de TSH-concentratie lager is, doordat een hoge T4-concentratie de afgifte (van TRH door de hypothalamus en van TSH door de hypofyse) remt.

25 B

2

26 maximumscore 2

- 1 onjuist
- 2 onjuist
- 3 juist

indien drie nummers correct	2
indien twee nummers correct	1
indien minder dan twee nummers correct	0

27 B

2

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

28 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- (op molecuulniveau) het (veranderde) IgG niet meer aan de TSH-receptor bindt. / het (veranderde) IgG de TSH-receptor niet meer activeert.
- de productie van T4 (door de schildklier) afneemt.

1

1

29 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat de ('verstorende') IgG (uit het bloed van de moeder) de placenta passeert (waardoor de schildklier van de foetus gestimuleerd wordt).

30 maximumscore 2

- 1 juist
- 2 onjuist
- 3 juist

indien drie nummers correct

2

indien twee nummers correct

1

indien minder dan twee nummers correct

0

Epilepsie door lintwormlarven

31 maximumscore 2

- 1 onjuist
- 2 onjuist
- 3 onjuist

indien drie nummers correct

2

indien twee nummers correct

1

indien minder dan twee nummers correct

0

32 maximumscore 2

- 1 juist
- 2 juist
- 3 onjuist

indien drie nummers correct

2

indien twee nummers correct

1

indien minder dan twee nummers correct

0

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

33 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- De worm is plat en heeft daardoor een groot oppervlak.
- *Taenia solium* is aangepast om efficiënt voedsel op te nemen, doordat de worm lang is en een groot deel van het darmkanaal bezet waaruit deze voedingstoffen kan opnemen.
- De lintworm heeft een grote oppervlakte ten opzichte van zijn inhoud.

34 maximumscore 2

P: eindgastheer

Q: innname eieren

R: tussengastheer

S: innname larve

indien vier letters correct 2

indien drie of twee letters correct 1

indien minder dan twee letters correct 0

35 maximumscore 1

fumaarzuur en FADH_2

36 maximumscore 2

1 elektronenacceptor

2 O_2

3 H^+

4 ATP

indien vier nummers correct 2

indien drie of twee nummers correct 1

indien minder dan twee nummers correct 0

37 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- Weefselresten van de larven blijven achter in de hersenen.
- De dode wormen zijn er nog steeds.
- De holtes zijn nog steeds aanwezig.
- De beschadigingen in de hersenen herstellen niet.

Dwergolifanten op Sicilië

38 maximumscore 2

- 1 juist
- 2 onjuist
- 3 juist

indien drie nummers correct	2
indien twee nummers correct	1
indien minder dan twee nummers correct	0

39 maximumscore 1

allopatrische soortvorming, met een toelichting waaruit blijkt dat er (geografische) isolatie is / dat de soortvorming geografisch gescheiden plaatsvindt

40 D

2

41 maximumscore 2

- PCR
- sequencing

1
1

42 C

1

[De afname van de (schouder)hoogte is $3700 - 2000 = 1700$ mm.
De langste verdwergingsperiode is $402.000 - 50.000 = 352.000$ jaar.
De kleinste snelheid is dan: $1700 / 352.000 \times 31 = 0,15$ mm per generatie.]

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in de applicatie Wolf.
Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 25 juni.

6 Bronvermeldingen

Een brouwerij in de darmen

afbeelding 1 Stock Vector ID: 1136825978 Gastric bypass surgery - RNY (Roux-en-Y). MINI-GASTRIC BYPAS. Sakurra

afbeelding 2 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2025

Jakobskruiskruid uit de berm

afbeelding 1 <https://nos.nl/artikel/2391869-boeren-eisen-actie-van-overheid-tegen-giftige-bermbloeiier>, RTV Drenthe, 31 juli 2021

afbeelding 2 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2025

- afbeelding 3 Stock Photo ID: 2004675110 very poisonous yellow larva on the poisonous Ragwort plant Cinnabar Moth larva (*Tyria jacobaeae*) on the poisonous Ragwort plant (*Jacobaea vulgaris*) The caterpillar and plant is very poisonous to hum. Dan Olsen
- afbeelding 4 *Longitarsus jacobaeae* on *Jacobaea vulgaris*. USDA ARS European Biological Control Laboratory , USDA ARS - European Biological Control Laboratory, Bugwood.org. License CC BY 3.0 US
- Verouderende eicellen
- afbeelding 1 Stock Vector ID: 116877631 Oogenesis. Alila Medical Media
- afbeelding 2 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2025
- afbeelding 3 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2025
- Zwanger met de ziekte van Graves
- afbeelding 1 Stock Vector ID: 1807069975 Graves' disease. autoimmune disorder. toxic diffuse goiter and cell of healthy thyroid gland. explanation about Abnormally high production hormones of thyroid gland (T3 and T4). Designua
- afbeelding 2 Yun-Bo Shi et al. Thyroid hormone receptor actions on transcription in amphibia: The roles of histone modification and chromatin disruption. 2012. Cell & Bioscience 2(1):42 License CC BY 2.0
- Epilepsie door lintwormlarven
- afbeelding 1,2 C.W. Ang et al. 2006. Diagnostiek en therapie van neurocysticercos. Tijdschrift voor infectieziekten vol.1 nr.2
- afbeelding 3,bis Stock Vector ID: 618526280 Structure of *Taenia Solium* (pork tapeworm). Designua
- afbeelding 4 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2025
- Dwergolifanten op Sicilië
- afbeelding 1 olifant: StockVector, ID: 2113142762 African elephant set. Different poses animal design. Vector illustration isolated on white background. IgorMass
muizen: StockVector, ID: 1566342355 Mouse in Different Poses Vector Set. Small Rodent With Gray Coat and Long Tail. HappyPictures
- afbeelding 2 Filippo Carboni. 2022. Geomythology. The Sicilian Trilogy – Part III: The Cyclopes, the Skeletons, and the Dwarfs Elephants'. License CCO.
<https://blogs.egu.eu/divisions/ts/2022/07/29/the-sicilian-trilogy-part-iii-the-cyclopes-the-skeletons-and-the-dwarfs-elephants/>
- afbeelding 3 Reprinted from Sina Baleka et al. 2021. Estimating the dwarfing rate of an extinct Sicilian elephant, Current Biology Volume 31, Issue 16 p3606-3612 Copyright 2021, with permission from Elsevier