

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.

Slangengifklieren uit het lab

1 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

2 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- aan ribosomen de synthese van eiwitten/gif plaatsvindt. 1
- in het golgi-systeem eiwitten/gifmoleculen hun definitieve vorm (door modificatie) krijgen. / het golgi-systeem zorgt voor transport (van eiwitten/gif) naar buiten de cel. 1

3 C 1

4 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- Het antiserum werkt alleen als het ruimtelijk past op het gif van een bepaalde slangensoort.
- De antistoffen moeten kunnen binden aan de gifstoffen van een bepaalde slangensoort.
- Elke slangensoort heeft ander gif, er moet dus voor elke slangensoort een ander antiserum worden gemaakt dat zich kan hechten aan dat gif.

Opmerkingen

- *Het antwoord van de kandidaat moet ingaan op de binding tussen gif(moleculen) en antistof/antiserum(-moleculen).*
- *Als de kandidaat in het antwoord uitgaat van maar één gifstof in het gif van een slangensoort, dit niet aanrekenen.*

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

5 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat stamcellen / de cellen (van de bolletjes) zich kunnen differentiëren. / dat stamcellen / de cellen (van de bolletjes) zich kunnen ontwikkelen tot verschillende celtypen.

6 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- het mRNA(-profiel) / de genexpressie van de minigifklier(cellen) overeenkomt met dat/die van de gewone gifklieren. 1
- het mRNA(-profiel) / de genexpressie verschilt van dat/die van de alvleesklier(cellen). 1

7 maximumscore 2

- 1 juist
- 2 onjuist
- 3 onjuist

indien drie nummers correct 2

indien twee nummers correct 1

indien minder dan twee nummers correct 0

Hoe planten overstroming overleven

8 maximumscore 2

voorbeelden van een juist antwoord:

- In water is minder zuurstof opgelost dan in de lucht, waardoor het concentratieverschil met de wortelcellen kleiner is.
- Doordat de bodem is gevuld met water, wordt de afstand tot de lucht Δx groter.
- Normaal maakt de wortel veel contact met de lucht. Bij een overstroming is het contactoppervlak tussen lucht en wortels kleiner: de Δx wordt kleiner. Er is dus minder diffusie van zuurstof mogelijk.
- De diffusieconstante voor water is lager: de zuurstof diffundeert minder snel door het water dan door de lucht.

- het gevolg van een overstroming voor (cellen van) wortels 1
- de daarbij passende verandering van een factor uit de wet van Fick 1

Opmerkingen

- *Het tweede scorepunt alleen toekennen als het eerste scorepunt is behaald.*
- *Het antwoord “ $\frac{\Delta c}{\Delta x}$ wordt kleiner” of “de concentratiegradiënt wordt kleiner”, goed rekenen als ten minste een van de twee factoren uit de breuk juist is toegelicht.*

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

9 maximumscore 3

Uit het antwoord moet blijken dat

- (door het zuurstofgebrek in de wortelcellen) de ATP-productie afneemt, / (aerobe) dissimilatie afneemt, 1
- (waardoor) het actief transport afneemt, / de (actieve) opname van ionen/mineralen afneemt, 1
- (waardoor) er minder wateropname/osmose plaatsvindt / de worteldruk afneemt (waardoor het transport van water naar de bladeren afneemt). 1

10 maximumscore 1

(via de) huidmondjes/stomata

11 maximumscore 2

- 1 ↑ / neemt toe
- 2 ↓ / neemt af
- 3 ↓ / neemt af
- 4 ↑ / neemt toe

indien vier nummers correct

2

indien drie nummers correct

1

indien minder dan drie nummers correct

0

12 maximumscore 2

- 1 wel
- 2 niet
- 3 niet

indien drie nummers correct

2

indien twee nummers correct

1

indien minder dan twee nummers correct

0

13 maximumscore 1

(alleen de nummers) 2 en 4

De nijlpaarden van Pablo Escobar

14 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

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

15 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- Er breekt een ziekte uit, waardoor dieren sterven.
- Door voedselgebrek overleven er minder jongen.
- Door concurrentie is er minder voedsel voor nijlpaarden beschikbaar, waardoor nijlpaarden minder vruchtbaar zijn.
- Door jacht gaan er dieren dood.

Opmerking

Aan het antwoord predatie met een bijpassende toelichting, het scorepunt toekennen.

16 maximumscore 1

stichtereffect / founder effect

Opmerking

Aan het antwoord bottleneck effect of flessenhalseffect geen scorepunt toekennen.

17 maximumscore 1

allopatrische (soortvorming), met een toelichting waaruit blijkt dat er een (ruimtelijke) scheiding / geen contact is tussen de populaties (in Afrika en Colombia)

18 maximumscore 2

voorbeelden van een juist antwoord:

- Doordat nijlpaarden bij het grazen ook jonge boompjes eten, kunnen die climaxsoorten niet groot worden.
- Doordat nijlpaarden de bodem verdichten, kunnen climaxsoorten zich niet vestigen.
- Nijlpaarden voeren nutriënten af, waardoor er vooral groeiplaatsen zijn waar climaxsoorten minder goed groeien.
- Nijlpaarden vertrappen de vegetatie, waardoor climaxsoorten niet kunnen overleven.

- een juist voorbeeld 1
- een beschrijving waaruit blijkt dat er een negatieve invloed is op de groei/vestiging/overleving van climaxsoorten 1

19 maximumscore 1

glycerinezuur-3-fosfaat/3-glycerinezuurfosfaat

Opmerking

Aan het antwoord glycerinezuur, glycerinezuur-1,3-difosfaat of (3)-glyceraldehyde-3-fosfaat, het scorepunt toekennen.

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

20 A 2

21 **maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat

- de verhouding $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ in meren met nijlpaarden hoog is / hoger is dan in meren zonder nijlpaarden. 1
- dat (waarschijnlijk) veroorzaakt wordt door materiaal afkomstig van C4-planten (van het land uit uitwerpselen van nijlpaarden). 1

22 **maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat in meren met nijlpaarden

- 's nachts meer afbraak van organische stoffen plaatsvindt / 's nachts meer afbraak door reducenten/bacteriën plaatsvindt (waarbij O_2 wordt verbruikt). 1
- (meer voedingsstoffen aanwezig zijn voor algen/planten zodat) overdag meer fotosynthese plaatsvindt (en er daardoor meer O_2 -productie is). 1

23 **maximumscore 2**

- 1 niet
- 2 wel
- 3 wel
- 4 niet

indien vier nummers correct 2

indien drie nummers correct 1

indien minder dan drie nummers correct 0

Onderzoek naar pijnbeleving

24 **maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat

- de mutatie autosomaal is, omdat deze op chromosoom 14 ligt. 1
- de mutatie (zeer waarschijnlijk) dominant is, omdat anders de drie (aangetrouwde) mannen (die het fenotype niet hebben) alle drie drager zouden zijn (en dat is zeer onwaarschijnlijk als het zo zeldzaam is). 1

Opmerking

Als de kandidaat uit de stamboom afleidt dat het niet X-chromosomaal kan zijn, het eerste scorepunt niet toekennen.

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

25 maximumscore 2

- 1 wel
- 2 wel
- 3 niet

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

26 maximumscore 1

myeline(schede) / cellen van Schwann

Opmerking

Aan het antwoord insnoering van Ranzier, het scorepunt toekennen.

27 A

2

28 maximumscore 2

- (gen aanwezig in) P, Q en R
- (afwijkende genexpressie in alleen) Q

1
1

29 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- het organisme niet goed reageert op lichaamsschade/pijn als het ZFHX2-gen (hier) gemuteerd raakt, / het organisme niet goed reageert op lichaamsschade/pijn als het ZFHX2-eiwit niet goed functioneert,
- (waardoor) de overlevingskans/fitness / het voortplantingssucces kleiner is (en de mutatie wordt wegeselecteerd).

1
1

of

- een organisme zonder mutatie van het ZFHX2-gen beter reageert op lichaamsschade/pijn (dan een organisme met mutatie), / een organisme beter reageert op lichaamsschade/pijn als het ZFHX2-eiwit functioneert (dan een organisme waarbij dat niet zo is),
- (waardoor) de overlevingskans/fitness / het voortplantingssucces groter is (dan bij een organisme met de mutatie).

1
1

30 C

2

31 D

2

32 C

2

33 B

1

Histamine-intoxicatie

34 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat enzymen dan te weinig (effectieve) botsingen hebben met substraatmoleculen. / dat de kans dat enzymen aan substraatmoleculen binden kleiner is. / dat de beweging van moleculen te traag is.

35 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat histidine een aminozuur is.

36 maximumscore 2

- 1 niet
- 2 niet
- 3 wel
- 4 niet

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

37 maximumscore 3

Uit het antwoord moet blijken dat

- (door samentrekking van glad spierweefsel) de bronchiolen nauwer worden, / er minder lucht (per tijdseenheid) doorstroomt, / de ventilatie afneemt, 1
- (waardoor) in het bloed de CO₂-concentratie toeneemt, / de pH afneemt, / de O₂-concentratie afneemt, 1
- (waardoor) (chemo)receptoren een signaal doorgeven (zodat het ademcentrum wordt gestimuleerd). 1

38 A

1

39 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat bij een rode huid (er meer bloed wordt vervoerd door de huid zodat) het lichaam meer warmte kwijtraakt (en er bij koorts juist warmte wordt vastgehouden/geproduceerd).

40 D

2

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Cito gebruikt deze gegevens voor de analyse van de examens. Om de gegevens voor dit doel met Cito uit te wisselen dient u ze uiterlijk op 30 mei te accorderen.

Ook na 30 mei kunt u nog tot en met 11 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in de hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

tweede tijdvak

Ook in het tweede tijdvak wordt de normering mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Wissel te zijner tijd ook voor al uw tweede-tijdvak-kandidaten de scores uit met Cito via Wolf. Dit geldt **niet** voor de aangewezen vakken.

6 Bronvermeldingen

Slangengifklieren uit het lab

- afbeelding 1 Stock Vector ID: 1032767239 poison snake infographic vector. gritsalak karalak
- afbeelding 2 Stock Photo ID: 1780209878 milking the most dangerous snake in the world. storytold
- afbeelding 3, 4 Yorick Post et al. Snake Venom Gland Organoids. Cell, ArticleVolume 180, Issue 2p233-247.e21January 23, 2020

Hoe planten overstrooming overleven

- afbeelding 1 By Original uploader was Brona at en.wikipedia. User:Roepers at nl.wikipedia - Transferred from en.wikipedia to Commons by Million_Moments. CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3668208>

afbeelding 2 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2025

afbeelding 3 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2025

De nijlpaarden van Pablo Escobar

- afbeelding 1 Stock Photo ID: 1351698167 hippopotamus in Colombia. Memo Ossa
- afbeelding 2 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2025
- afbeelding 3 Merav Ben-David, Elizabeth A. Flaherty. Stable isotopes in mammalian research: a beginner's guide. Journal of Mammalogy, Volume 93, Issue 2, 30 April 2012, Pages 312–328, en Stock Vector ID: 1400789702 Salix Amplifolia shrub or tree growing up to 8 m tall, the leaves up to 11 cm long, oval in shape, wavy along the edges, and hairy to woolly in texture with shiny upper surfaces, vintage line drawing. Morphart Creation
- afbeelding 4 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2025
- afbeelding 5 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2025

Onderzoek naar pijnbeleving

afbeelding 1 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2025

afbeelding 2 Stock Vector ID: 74226298 Cross section of the spinal cord. Alila Medical Media

Histamine-intoxicatie

afbeelding 1 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2025

afbeelding 2 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2025