

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 tot en met 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 examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator 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 examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.

- 3 De gecommiteerde 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 gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. 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 examinerator 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 examinerator en door de gecommiteerde 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 goedgekeurd 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 gecommiteerde 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.

Toelichting status 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.

Verkeer tussen examinerator en gecommiteerde (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.

Toelichting 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 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.

Bloedplaatjes belaagd

1	maximumscore 2 Uit het antwoord moet blijken dat <ul style="list-style-type: none">• door het tekort aan bloedplaatjes de hechting tussen endotheelcellen vermindert, / door het tekort aan bloedplaatjes de verbindingen tussen endotheelcellen worden afgebroken,• (waardoor) bloed kan weglekken uit de bloedvaten/haarvaten.	1 1
2	A	2
3	E	2
4	maximumscore 2 2 en 4 indien alleen de twee juiste nummers indien alleen de twee juiste nummers met daarbij een onjuist nummer extra indien alleen één juist nummer in alle andere gevallen	2 1 1 0
5	A	1
6	maximumscore 2 1 onjuist 2 onjuist 3 onjuist indien drie nummers correct indien twee nummers correct indien minder dan twee nummers correct	2 1 0
7	maximumscore 1 Uit het antwoord moet blijken dat de placenta bloedplaatjes niet doorlaat. / dat de bloedstromen (van moeder en foetus) van elkaar gescheiden zijn.	

Vraag	Antwoord	Scores
8	maximumscore 2 antigeen: foetus APC's: moeder T-helpercellen: moeder	
	indien drie correct	2
	indien twee correct	1
	indien minder dan twee correct	0
9	A [$q = 0,16$; $q^2 = 0,0256 \rightarrow 2,6\%$]	2
10	D	2
11	maximumscore 2	
	• Rosie: 1a1b 5a5b	1
	• moeder: 1b1b 5a5a	1

Synthetische biologie: ombouwen van *E. coli*

12	maximumscore 2	
	• 1: mutualisme	1
	• 2: parasitisme	1
13	maximumscore 2	
	• Q: ADP én R: ATP	1
	• S: oxidatieve fosforylering / ademhalingsketen	1
14	maximumscore 1	
	transgeen, met een toelichting waaruit blijkt dat de genen afkomstig zijn van een andere bacterie/soort	
15	B	1
16	maximumscore 2	
	Uit het antwoord moet blijken dat	
	• er genetische variatie is in de mate waarin <i>E. coli</i> -bacteriën (al) autotroof zijn. / er mutaties ontstaan die sommige <i>E. coli</i> -bacteriën meer autotroof maken.	1
	• de lage concentratie xylose / de afnemende hoeveelheid xylose de selectiedruk vormt (die de meer autotrofe bacteriën een selectievoordeel geeft).	1

Vraag	Antwoord	Scores
17	maximumscore 2 <ul style="list-style-type: none"> • stikstofassimilatie / voortgezette assimilatie • ammoniak/NH₃/ammonium/NH₄⁺/nitraat/NO₃⁻ 	1 1
18	maximumscore 2 Uit het antwoord moet blijken dat <ul style="list-style-type: none"> • ¹³C in aminozuren wordt opgenomen als ¹³CO₂ wordt toegediend. • ¹³C niet in aminozuren wordt opgenomen als ¹³C alleen in methaanzuur voorkomt. 	1 1
19	maximumscore 1 Uit het antwoord moet blijken dat de CO ₂ die afkomstig is van methaanzuur dan ¹³ C bevat (die terecht komt in aminozuren).	

Imker door bijensteken naar de eerste hulp

20	maximumscore 2 Uit het antwoord moet blijken dat <ul style="list-style-type: none"> • histamine / de mediator ervoor zorgt dat kleine bloedvaten verwijden, / lek raken, • (waardoor) de hoeveelheid weefselvloeistof toeneemt. 	1 1
21	maximumscore 1 Uit het antwoord moet blijken dat dan (nog) geen sensibilisatie heeft plaatsgevonden. / dat dan (nog) geen antistoffen zijn aangemaakt. <i>Opmerking</i> Als de kandidaat antwoordt dat er geen geheugencellen zijn gevormd, geen scorepunt toekennen.	
22	D	2
23	maximumscore 1 (nummer) 2 / zwavelbruggen, met als verklaring dat er geen zwavelhoudende restgroepen aanwezig zijn / dat er geen cysteïne aanwezig is <i>Opmerking</i> Als de kandidaat naast cysteïne ook methionine in het antwoord noemt, dit niet aanrekenen.	
24	maximumscore 1 Uit het antwoord moet blijken dat (het midden van) de membraan hydrofoob/apolair is (waardoor de aminozuren met apolaire restgroepen zich in dit deel van de membraan bevinden).	

Vraag	Antwoord	Scores
25	D	1
26	A	2
27	maximumscore 2 1 wel 2 geen 3 wel 4 geen	
	indien vier nummers correct	2
	indien drie nummers correct	1
	indien minder dan drie nummers correct	0

CRISPR in de strijd tegen overgewicht

- 28 **maximumscore 1**
Uit het antwoord moet blijken dat (het bloed opgewarmd wordt en) het warme bloed wordt verspreid door het lichaam.
- 29 **maximumscore 2**
Uit het antwoord moet blijken dat
- (bruin vetweefsel afwezig zou kunnen zijn doordat) obese mensen het minder koud hebben dankzij de isolerende vetlaag. / dankzij hun relatief kleine lichaamsoppervlak. 1
 - (obesitas zou kunnen ontstaan doordat bij afwezigheid van bruin vetweefsel) minder vetten worden verbrand. / (een overschot aan) vetten worden opgeslagen. 1
- Opmerkingen*
- Aan een antwoord als “Er is minder warmteproductie, waardoor meer isolatie nodig is”, het tweede scorepunt toekennen.
 - Aan een antwoord als “Er is meer energie/brandstof nodig voor warmteproductie, met als gevolg meer eten, waardoor er ook meer reserves worden aangelegd”, het tweede scorepunt toekennen.
- 30 **maximumscore 1**
Uit het antwoord moet blijken dat (als gevolg van UCP1-activiteit bij de oxidatieve fosforylering) H⁺-ionen niet via ATP-synth(et)ase terugstromen. / de H⁺-gradiënt niet groot genoeg wordt om de ATP-synth(et)ase te laten werken.
- 31 D 2

Vraag	Antwoord	Scores
32	<p>maximumscore 1</p> <p>Uit het antwoord moet blijken dat de activator-eiwitten (van het Cas-eiwit) betrokken zijn bij de binding van RNA-polymerase (aan de promotor) / binden aan een enhancer (waardoor de transcriptie kan plaatsvinden).</p>	
33	<p>maximumscore 1</p> <p>Uit het antwoord moet blijken dat (het uitschakelen van het immuunsysteem ertoe leidt dat) de muizen de (getransplanteerde menselijke) cellen niet afstoten.</p>	
34	<p>maximumscore 1</p> <p>Uit het antwoord moet blijken dat (bij een vetrijk dieet) de muizen met (getransplanteerde) beige (CRISPR-)vetcellen minder gewichtstoename hebben (na vier weken) dan de muizen met (getransplanteerde) witte vetcellen.</p> <p>of</p> <p>dat de muizen met (getransplanteerde) beige (CRISPR-)vetcellen in de eerste week een gewichtsafname hebben en de muizen met (getransplanteerde) witte vetcellen niet.</p>	
	<p><i>Opmerking</i></p> <p><i>Als de kandidaat alleen een vergelijking maakt tussen muizen met (getransplanteerde) beige vetcellen en bruine vetcellen, geen scorepunt toekennen.</i></p>	
35	<p>maximumscore 1</p> <p>validiteit, met een toelichting waaruit blijkt dat door deze groep kan worden bepaald of het effect van de (CRISPR-)behandeling lijkt op het effect van bruine vetcellen / of het effect van beige vetcellen lijkt op het effect van bruine vetcellen</p>	
36	<p>maximumscore 2</p> <p>Uit het antwoord moet blijken dat</p> <ul style="list-style-type: none"> • bij diabetes type 2 de glucoseconcentratie (na een glucose-injectie) hoger zou blijven. 1 • bij muizen met (getransplanteerde) beige vetcellen (na een glucose-injectie) de glucoseconcentratie lager is dan bij muizen met (getransplanteerde) witte vetcellen. 1 	
	<p><i>Opmerking</i></p> <p><i>Als de kandidaat antwoordt dat insuline de glucoseconcentratie in het bloed verlaagt, het eerste scorepunt toekennen.</i></p>	

Zetmeelmatten voor de kust

37 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- Door de stijging van de zeespiegel zullen de zeegras- en slijkgrasplanten te diep komen te liggen.
- Het zeewater warmt op, waardoor de stofwisseling van planten kan worden verstoord.
- Door de klimaatopwarming kunnen bepaalde plantenziekten vaker voorkomen.
- Het zal meer gaan stormen, waardoor het water troebeler wordt en zeegras minder licht krijgt.
- Doordat stormen krachtiger worden, worden zeegras- en slijkgrasvelden sneller weggeslagen.
- Door meer CO₂ verzuurt het zeewater, wat ongunstig kan zijn voor de groei van zulke planten.
- De temperatuur wordt hoger, waardoor deze boven de maximumwaarde komt, en de planten doodgaan.

38 maximumscore 2

- 1 juist
- 2 juist
- 3 juist

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

39 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

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

40 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- De zetmeelmatten zijn (biologisch) afbreekbaar.
- Het gebruik ervan levert geen milieuvervuiling op.
- Als vogels of vissen ervan eten is dat niet schadelijk.
- Het materiaal van halfvergane zetmeelmatten hoort niet op in de voedselketen.
- De matten dragen niet bij aan het versterkt broeikaseffect, doordat er bij de productie geen aardolie wordt gebruikt.

41 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

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 1 juni te accorderen.

Ook na 1 juni kunt u nog tot en met 10 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

Bloedplaatjes belaagd

afbeelding 1 Shutterstock-id: 2035810823 Newborn baby with blood vessels visible on face.
caseyjadew

afbeelding 2 Shutterstock-id: 2177706257 Platelet smear increase more than 25 cells in oil filed.
S.Toey

Synthetische biologie: ombouwen van *E. coli*

afbeelding 1 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2026

afbeelding 2 Shutterstock-id: 2315853545 Scientific Design of Bioreactors: Creating a Biologically
Active Environmental System.Vector illustration. ProfDesigner

afbeelding 3 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2026

Imker door bijensteken naar de eerste hulp

afbeelding 1 Chen et al. Melittin, the Major Pain-Producing Substance of Bee Venom. *Neurosci. Bull.*
June, 2016, 32(3):265–272

afbeelding 2,3,4 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2026

CRISPR in de strijd tegen overgewicht

afbeelding 1 Boon et al. Bruin vet, een lichaamseigen middel in de strijd tegen obesitas? *Ned. Tijdschr.*
Geneeskd. 2013; 157: A5502 <https://www.ntvg.nl/artikelen/bruin-vet/volledig>

afbeelding 2,3,4 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2026

Zetmeelmatten voor de kust

afbeelding 1 Shutterstock-id: 1058892476 Underwater sea grass meadow in the sandy sediment.
oceanbrizz

afbeelding 2 Shutterstock-id: 2367948881 common cord-grass (*Spartina anglica*) and glasswort
(*Salicornia europaea*) in Salt Marsh at North Sea,Wattenmeer National Park,Germany.
travelpeter

afbeelding 3 diagrammen: <https://www.eduardoinfantes.com/wp-content/uploads/2018/02/Moksnes-et-al-2018.pdf>

zeegras: Shutterstock-id: 597007991 Eelgrass Bed. divedog

tussenfase en algen: https://www.researchgate.net/figure/Two-examples-of-drifting-algae-suffocating-attached-macrophytes-A-Fucus-vesiculosus-in_fig2_301621836

afbeelding 4 <https://www.bese-products.com/ecosystem-restoration-projects/salt-marsh-restoration-in-different-climate-zones/>

afbeelding 5 Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2026