

**Inzenden scores**  
Vul de scores van de alfabetisch eerste vijf  
kandidaten per school in op de optisch leesbare  
formulieren of verwerk de scores in het  
programma Wolf.  
Zend de gegevens uiterlijk op 20 juni naar de  
Citogroep.

## **1 Regels voor de beoordeling**

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO. Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de Regeling beoordeling centraal examen vastgesteld (CEVO-94-427 van september 1994) en bekendgemaakt in het Gele Katern van Uitleg, nr. 22a van 28 september 1994.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven en het procesverbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het procesverbaal en de regels voor het bepalen van de cijfers onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Komen zij daarbij niet tot overeenstemming, dan wordt het aantal scorepunten bepaald op het rekenkundig gemiddelde van het door ieder van hen voorgestelde aantal scorepunten, zo nodig naar boven afgerond.

## **2 Algemene regels**

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de CEVO-regeling 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 het antwoordmodel.  
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 punten, 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 antwoordmodel;
  - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het antwoordmodel 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 antwoordmodel;
  - 3.4 indien 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 berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven;

3.7 indien in het antwoordmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord;

3.8 indien in het antwoordmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen.

4 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 antwoordmodel anders is vermeld.

5 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

6 Het juiste antwoord op een gesloten vraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een gesloten vraag wordt het in het antwoordmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend.

Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.

7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een toets of in het antwoordmodel bij deze toets een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof toets en antwoordmodel juist zijn.

Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan de CEVO.

Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het antwoordmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.

8 Voor deze toets kunnen maximaal 78 scorepunten worden behaald. 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 (artikel 42, tweede lid, Eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO).

Dit cijfer kan afgelezen worden uit tabellen die beschikbaar worden gesteld. Tevens wordt er een computerprogramma verspreid waarmee voor alle scores het cijfer berekend kan worden.

### 3 Vakspecifieke regel

Voor het vak Biologie 1,2 (nieuwe stijl) en biologie (oude stijl) VWO is de volgende vakspecifieke regel vastgesteld:

Een antwoord mag één cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de verstrekte gegevens verantwoord is. Bij grotere (on)nauwkeurigheid moet één punt worden afgetrokken.

Voor een rekenfout in een berekening wordt ook één punt afgetrokken.

*Maximaal wordt voor een fout in de nauwkeurigheid van het antwoord en voor rekenfouten in de berekening samen één punt van het aantal punten van het desbetreffende onderdeel afgetrokken.*

#### 4 Antwoordmodel

Antwoorden

Deel-  
scores

*Aan het juiste antwoord op een meerkeuzevraag worden 2 punten toegekend.*

#### Hondenbrokken

##### Maximumscore 3

- 1 ☐ In het antwoord moeten de volgende aspecten te onderscheiden zijn:
- de verhouding lichaamsoppervlak/volume van een klein ras is groter dan die van een groot ras
  - een hond van een klein ras verliest daardoor (per gewichtseenheid) meer warmte
  - en verbruikt dus meer voedsel voor de handhaving van de lichaamstemperatuur

1

1

1

#### Stofwisseling

2 ☐ D

3 ☐ E

4 ☐ D

#### Cytostatica

5 ☐ B

#### Ziekte van Gaucher

##### Maximumscore 1

6 ☐ lysosomen

##### Maximumscore 2

- 7 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 0,0006 %.
- de kans dat beide ouders heterozygoot (Gg) zijn =  $0,005 \times 0,005 = 0,000025 (= 25 \cdot 10^{-6})$
  - de kans op een kind met deze ziekte (gg) =  $0,25 \times 0,000025 (= 0,00000625) = 0,000625 \%$

1

1

#### Het genoom

##### Maximumscore 1

8 ☐ In een juist antwoord moet zijn vermeld dat uit de basenvolgorde van mRNA de oorspronkelijke basenvolgorde van DNA is af te leiden.

##### Maximumscore 1

9 ☐ Uit het antwoord moet blijken dat daardoor de plaatsen/banden waar na elektroforese de DNA-fragmenten zich bevinden zichtbaar gemaakt kunnen worden.

##### Maximumscore 1

10 ☐ GCATATGTCA

**Maximumscore 3**

- 11
- ☐
- Het juist ingevulde DNA-fragment ziet er als volgt uit:

|        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |         |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|
|        | A | C | G | C | C | C | G | A | A | T | A | G | C | C | C | A | G | A | T | T | 5' kant |
| PRIMER | T | G | C | G | G | G | C | T | T | A | T | C | G | G | G | T | C | T | A | A | 3' kant |

- voor de juiste 20 basen volgend op de primer, te beginnen met T
- voor 20 basen in het onbekende DNA-fragment die complementair zijn aan de basen die na de primer ingevuld zijn
- voor het juist aangeven van de 3'en 5' kant

111**Gouden kogels****Maximumscore 1**

- 12 ☐ Voorbeelden van een te noemen voordeel zijn:
- het virus-DNA kan in cellen muteren / tot expressie komen; met goud is dat risico er niet
  - het prepareren van een virus is bewerkelijker dan het prepareren van gouden bolletjes

13 ■ B

14 ■ C

**Een stamboom**

15 ■ C

**Trilhaarepitheel**

16 ■ C

**Hart en bloedsomloop**

17 ■ B

**Maximumscore 1**

- 18 ☐ Door de verminderde O<sub>2</sub>-/bloedvoorziening zal de hartspier (het deel achter de vernauwing van de kransslagader) minder goed functioneren.

19 ■ C

**Spieren**

20 ■ C

21 ■ F

**Neuronale schakelingen**

22 ■ A

| Antwoorden            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Deel-<br>scores                                 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Maximumscore 2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                 |
| 23                    | <p><input type="checkbox"/> Voorbeeld van een juist antwoord:</p> <p>Als alleen neuron 1 of alleen neuron 2 wordt geprikkeld, wordt de drempelwaarde in neuron b en neuron c niet bereikt en ontstaan daar geen impulsen. Er zijn namelijk te weinig synapsen tussen de afzonderlijke neuronen om deze drempelwaarden te bereiken. Als neuron 1 en 2 tegelijkertijd worden geprikkeld, worden de drempelwaarden van b en c door optelling van de prikkeling wel bereikt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bij neuron b en c wordt de drempelwaarde niet bereikt na prikkeling door neuron 1 óf 2 (te weinig synapsen)</li> <li>• bij neuron b en c wordt de drempelwaarde alleen bereikt door optelling van prikkeling door de neuronen 1 én 2</li> </ul> | <p><u>1</u></p> <p><u>1</u></p>                 |
| <b>Maagzweren</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                 |
| 24                    | <input type="checkbox"/> D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                 |
| <b>Maximumscore 2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                 |
| 25                    | <p><input type="checkbox"/> Uit het antwoord moet blijken dat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• niet alle eiwitbronnen alle aminozuren bevatten (die nodig zijn voor de eiwitsynthese)</li> <li>• de aminozuren die niet door de mens zelf gesynthetiseerd kunnen worden (de essentiële aminozuren) uit het voedsel opgenomen moeten worden</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p><u>1</u></p> <p><u>1</u></p>                 |
| <b>De huid</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                 |
| 26                    | <input type="checkbox"/> A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                 |
| <b>Maximumscore 3</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                 |
| 27                    | <p><input type="checkbox"/> Doordat de persoon meer zweet (bij een buitentemperatuur van 30 °C)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stijgt de osmotische waarde van het bloed</li> <li>• neemt de afgifte van ADH toe</li> <li>• neemt de terugresorptie van water in de nieren (verzamelbuisjes) toe en wordt er minder urine geproduceerd</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p><u>1</u></p> <p><u>1</u></p> <p><u>1</u></p> |
| <b>Bloedgroepen</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                 |
| <b>Maximumscore 2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                 |
| 28                    | <p><input type="checkbox"/> Een juist antwoord moet de volgende noties bevatten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bij een negatief resultaat zijn de bloedgroepen verschillend en is het uitgesloten dat de verdachte en degene die de misdaad heeft gepleegd dezelfde persoon zijn.</li> <li>• bij een positief resultaat zijn de bloedgroepen overeenkomstig, maar er zijn slechts vier AB0-bloedgroepen en zeer veel mensen, dus bewijs je daarmee niet dat de verdachte ook de misdaad heeft gepleegd</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                      | <p><u>1</u></p> <p><u>1</u></p>                 |
| <b>Maximumscore 2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                 |
| 29                    | <p><input type="checkbox"/> Een juist antwoord moet de volgende noties bevatten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de donor met bloedgroep 0 bezit geen A- of B-antigenen, de antistof B van de acceptor kan dus geen klontering veroorzaken (van de rode bloedcellen van de donor)</li> <li>• de donor met bloedgroep 0 bezit wel antistoffen tegen antigeen A van de acceptor, maar door verdunning tijdens de transfusie leidt dat niet tot merkbare klontering</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><u>1</u></p> <p><u>1</u></p>                 |
| 30                    | <input type="checkbox"/> c                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                 |

| Antwoorden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Deel-<br>scores |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Maximumscore 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>31</b> <input type="checkbox"/> Een voorbeeld van een juist antwoord is:<br>Het voordeligst is een combinatie van ouders met bloedgroep A en bloedgroep B waarbij beide ouders homozygoot zijn. Alle kinderen hebben dan bloedgroep AB en zijn resistent tegen cholera. Als in de volgende generatie twee ouders met bloedgroep AB kinderen krijgen, hebben deze kinderen bloedgroep AB (voordelig) of A of B waarvan de laatste het meest kwetsbaar is. |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het voordeligst is een combinatie van een ouder homozygoot voor bloedgroep A en een ouder homozygoot voor bloedgroep B. Alle kinderen hebben dan bloedgroep AB.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                         | <u>1</u>        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• voor de volgende generatie (één of beide ouders bloedgroep AB) en kinderen met bloedgroep A en/of B waarvan de laatste het meest kwetsbaar zijn.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                        | <u>1</u>        |
| <b>Amoeben</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |
| <b>Maximumscore 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>32</b> <input type="checkbox"/> • uracil werd ingebouwd in RNA<br>• dat de kern verlaat richting cytoplasma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <u>1</u>        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <u>1</u>        |
| <b>Maximumscore 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>33</b> <input type="checkbox"/> • een deel van de cytosine is ingebouwd in het DNA<br>• dat verlaat de kern niet, waardoor de radioactiviteit (in kern p) niet afneemt tot nul                                                                                                                                                                                                                                                                           | <u>1</u>        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <u>1</u>        |
| <b>De celcyclus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |
| <b>34</b> ■ c                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |
| <b>Broedzorg bij grutto's</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |
| <b>Maximumscore 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>35</b> <input type="checkbox"/> beide factoren (zowel inwendige als uitwendige)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |
| <b>Maximumscore 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>36</b> <input type="checkbox"/> Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:<br>• Nestvlinders zijn mobiel, zodra er gevaar dreigt kunnen ze vluchten.<br>• Een nest met nestblijvers kan eerder door predatoren worden gevonden, waarbij vluchten niet mogelijk is.                                                                                                                                                                                          |                 |
| <b>37</b> ■ A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |
| <b>Penicilline</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |
| <b>Maximumscore 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>38</b> <input type="checkbox"/> • door een grafiek te maken, waarin op de X-as de concentratie penicilline op de juiste schaal is uitgezet en op de Y-as de verschillende omgezette hoeveelheden penicilline op de juiste schaal zijn uitgezet<br>• voor de waarde 0,59 nanomol / een waarde tussen 0,57 en 0,60 nanomol                                                                                                                                 | <u>1</u>        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <u>1</u>        |
| <b>Maximumscore 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>39</b> <input type="checkbox"/> Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 0,000018 ( $1,8 \cdot 10^{-5}$ ) nmol penicilline.<br>• voor het gebruik van 0,61 nmol<br>• voor de omzetting van 34 $\mu\text{mol}$ in 34000 nmol<br>• voor de deling 0,61/34000 met als uitkomst 0,000018 nmol penicilline                                                                                                                                                 | <u>1</u>        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <u>1</u>        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <u>1</u>        |

**Kringlopen****Maximumscore 2**

- 40 ☐ 1 e  
2 a  
3 c  
4 b  
5 a  
6 b  
7 d  
8 b  
9 f

Voor elke fout 1 punt aftrekken

*Opmerking*

*Bij 8 mag d ook goed gerekend worden, bij 9 mag b ook goed gerekend worden.*

- 41 ☐ B

**Einde**