

Correctievoorschrift HAVO

2025

tijdvak 1
woensdag 14 mei
09.00 – 11.30 uur

Natuur, leven en technologie

College-examen schriftelijk

- 1 Voor het antwoord op een *open vraag* worden alleen gehele punten toegekend tot het maximum vermeld in het antwoordmodel. Het minimum aantal punten is 0. Bij meerkeuzevragen wordt óf 0 punten óf het maximum aantal punten toegekend.
- 2 Bij een meerkeuzevraag wordt alleen de hoofdletter die hoort bij de juiste keuzemogelijkheid goed gerekend. Indien meer dan één letter als antwoord gegeven is worden geen scorepunten toegekend.
- 3 Indien de corrector meent dat het antwoordmodel van een *meerkeuzevraag* een fout of onvolkomenheid bevat, dan beoordeelt zij/hij het werk van de kandidaten alsof toets en antwoordmodel juist zijn. Zij/hij stelt het CvTE op de hoogte van de fout of onvolkomenheid. 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.
- 4 Indien een *open vraag* gedeeltelijk juist beantwoord is wordt een deel van de maximale score toegekend in overeenstemming met het antwoordmodel.
- 5 Indien een antwoord op een *open vraag* niet in het antwoordmodel voorkomt en dit antwoord op *vakinhoudelijke gronden* als juist beoordeeld kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het antwoordmodel.
- 6 Indien in een antwoord een gevraagde verklaring, uitleg of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 punten toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven.
- 7 Indien meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) gegeven worden dan gevraagd, worden uitsluitend de eerst gegeven antwoorden beoordeeld tot maximaal het gevraagde aantal.
- 8 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 1 punt worden afgetrokken. *Bij een berekening wordt voor een rekenfout en/of nauwkeurigheidsfout maximaal 1 punt afgetrokken.*
- 9 In het antwoordmodel geeft het teken / scheiding aan tussen verschillende juiste mogelijkheden.
- 10 In het antwoordmodel wordt met (...) een deel aangegeven, dat niet in het antwoord van de kandidaat hoeft voor te komen.
- 11 In het antwoordmodel wordt eventueel met onderstreping een deel aangegeven, dat in het antwoord van de kandidaat moet voorkomen.
- 12 Voor deze toets kunnen maximaal 55 punten worden behaald. Het CvTE stelt een omzetting van score naar cijfer vast.

Mogelijke cesuur: $N = 1,0$, d.w.z. cijfer = $1,0 + 9 \times \text{score}/55$

vraag	antwoord	punt	module
1	Stikstof in het Binnenveld Aeroob amonificerende bacteriën/rottingsbacteriën zetten de organisch gebonden stikstof eerst om in ammonium/NH_4^+, → 1 pt Waarna nitrificerende bacteriën/nitraatbacteriën de ammoniumzouten uiteindelijk omzetten in nitraat. → 1 pt <i>Opmerking: Wanneer een kandidaat aangeeft dat ammonium (NH_4^+) goed bindt aan de bodemdeeltjes, mag het tweede scorepunt toegekend worden.</i>	2 pt	De bodem leeft
2	I niet II wel III wel IV niet 4 antwoorden juist → 3 pt; 3 juist → 2 pt; 2 juist → 1 pt; 1 of 0 juist → 0 pt	3 pt	De bodem leeft
3	$\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ $\text{MgCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ Of $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 3 \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ $\text{MgCO}_3 + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 3 \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ Vorming van H_2CO_3 in plaats van H_2O en CO_2 ook goed rekenen. Door verzuring dissocieert/reageert calcium- en magnesiumcarbonaat. Bij regenval kunnen Ca^{2+} en Mg^{2+} uitspoelen naar het grondwater. Twee juiste reactievergelijkingen: → 3 pt - juiste beginstoffen → 1 pt - juiste reactieproducten → 1 pt - kloppende reactie → 1 pt Juiste uitleg → 1 pt	4 pt	De bodem leeft
4	Door opname van NH_4^+-ionen, zal de plant H^+-ionen uitscheiden (om het interne milieu van de plant in evenwicht te houden). → 1 pt De H^+-ionen zorgen voor het in oplossing komen van Ca^{2+}-ionen (in de rhizosfeer), die de plant kan opnemen of (bij een overvloed aan H^+-ionen) die uitspoelen naar het grondwater (als de plant die niet opneemt). → 1 pt <i>Opmerking: Als de kandidaat antwoordt dat NH_4^+ een zuur is, mag het eerste punt toegekend worden.</i>	2 pt	De bodem leeft

5	B <i>Toelichting: Nitrosomonas europea zet ammonium om in nitriet (waarbij H^+ ontstaat), waarna Nitrobacter winogradsky dit omvormt tot het voor de plant opneembare nitraat. (Binas 93G)</i>	2 pt	De bodem leeft
6	Richtinghoren Hersenen	1 pt	Wat zeg je
7	- De proefpersonen bestaan uit twee groepen: zienden en blinden. → 1 pt - Geluiden zijn niet zichtbaar geproduceerd / zijn achter de rug / het hoofd geproduceerd (anders zijn zienden in het voordeel) → 1 pt - Zowel bij zienden als bij blinden herhalingen van (enkele/veel) metingen → 1 pt	3 pt	Wat zeg je
8	Het weglengteverschil is $2 \times 5 = 10$ cm.	1 pt	Wat zeg je
9	Bij een geluidssnelheid van 343 m/s (bij 20° C) komt de tijd tussen de tikken overeen met afstandsverschil / geluidssnelheid = $0,1 / 343 = 0.00029$ s = 0,29 ms - Juiste berekening → 1 pt - Juist antwoord → 1 pt	2 pt	Wat zeg je
10	- De geluidssnelheid neemt toe bij hogere luchttemperatuur (terwijl het minimale tijdverschil gelijk blijft), → 1 pt - dus het weglengteverschil wordt groter. → 1 pt	2 pt	Wat zeg je
11	Geluidsterkte linkeroor: - $L_{\text{links}} = 10 \cdot 10 \log(10^{-8} / 10^{-12}) = 10 \cdot 10 \log(10^4) = 40$ dB → 1 pt - Intensiteit rechteroor: $(1,00 - 0,06) \cdot I_{\text{links}} = I_{\text{rechts}} = 0,94 \cdot 10^{-10} \text{ W/m}^2$ → 1 pt - $L_{\text{rechts}} = 10 \cdot 10 \log(0,94 \cdot 10^{-8} / 10^{-12}) = 10 \cdot 10 \log(98) = 19,8$ dB → 1 pt - Verschil tussen linkeroor en rechteroor: $\Delta L = 20 - 19,8 = 0,2$ dB → 1 pt <i>Opmerking: Voor een doorrekenfout die leidt tot een andere uitkomst mag alleen het laatste punt toegekend worden.</i>	4 pt	Wat zeg je

12	Automatische Externe Defibrillator 1. Let eerst op eigen veiligheid 2. Controleer bewustzijn 3. Bel 112/Vraag hulp aan omstanders 112 te bellen 4. Ademhaling controleren 5. Compressie borstkas uitvoeren (30x) 6. Beademing (2x) 7. AED gebruiken 8. Ga door met reanimeren tot professionele hulp arriveert Minimaal vier juiste handelingen in de juiste volgorde genoemd → 3 pt Minimaal vier juiste handelingen in willekeurige volgorde genoemd → 2 pt Drie juiste handelingen in de juiste volgorde genoemd → 2 pt Drie juiste handelingen in willekeurige volgorde genoemd → 1 pt <i>Opmerking 1: wanneer kandidaat als eerste handeling noemt: “Let eerst op eigen veiligheid” of afsluit met de handeling “Ga door met reanimeren tot professionele hulp arriveert”, kan die worden meegenomen in de reeks handelingen ter beoordeling.</i> <i>Opmerking 2: Zie voor laatste informatie hierover https://www.hartstichting.nl/help-mee-met-tijd/reanimatie/leer-reanimeren</i>	3 pt	Leef met je hart
13	Uit het antwoord moet blijken dat: Het hart onvoldoende druk kan ontwikkelen om zuurstof naar de vitale organen (zoals hart en hersenen) te vervoeren.	1 pt	Leef met je hart
14	Het hart kan onvoldoende druk opbouwen om het bloed in de aorta en de overige slagaders te pompen.	1 pt	Leef met je hart
15	I = onjuist II = onjuist III = onjuist IV = juist 4 goed → 2 pt 3 goed → 1 pt 2 of minder goed → 0 pt	2 pt	Leef met je hart

16	$E_{Na} = (8,3145 \cdot 310) / 9,65 \cdot 10^4 \cdot 1 \cdot \ln(150/15) = 0,0267 \cdot 2,3 = 0,061V (= 61mV) \rightarrow 1 \text{ pt}$ $E_K = (8,3145 \cdot 310) / 9,65 \cdot 10^4 \cdot 1 \cdot \ln(5/150) = 0,0267 \cdot -3,4 = -0,091V (= -91mV) \rightarrow 1 \text{ pt}$	2 pt	Leef met je hart
17	Doordat (een deel van) de hartspier geen zuurstof meer krijgt, $\rightarrow 1 \text{ pt}$ wordt een verhoogde elektrische activiteit in de herstelfase zichtbaar na het samentrekken van de kamers. $\rightarrow 1 \text{ pt}$ (De hartspier komt niet meer in voldoende rust.)	2 pt	Leef met je hart
18	Als de potmeter laag is, moet het signaal laag zijn. Links moet een zwarte stekker. $\rightarrow 1 \text{ pt}$ De rechter is dan altijd 5 V. Daar moet de rode stekker aangesloten worden. $\rightarrow 1 \text{ pt}$ Als laatste is de middelste de signaaldraad. $\rightarrow 1 \text{ pt}$	3 pt	Sportpr estaties
19	$U_{smin} = U_b \times R_1 / (R_1 + R_2) = 5 \times 0 / 20 = 0V \rightarrow 1 \text{ pt}$ $U_{smax} = U_b \times R_1 / (R_1 + R_2) = 5 \times 30 / 50 = 3V \rightarrow 1 \text{ pt}$	2 pt	Sportpr estaties
20	Tekenen grafiek oorzaak hoek horizontaal, gevolg spanning verticaal $\rightarrow 1 \text{ pt}$ Eenheden langs X-as (graden) en Y-as (Volt) en rechte (regressie)lijn $\rightarrow 1 \text{ pt}$ Gevoeligheid is $2,5 / 180 = 0,014 \text{ V}^\circ \rightarrow 1 \text{ pt}$	3 pt	Sportpr estaties
21	C <i>Toelichting: Bij een afzethoek tussen 90° en 180° varieert de weerstand tussen 7 en 20 Ohm.</i>	1 pt	Sportpr estaties
22	Vingerafdrukken en DNA als bewijs D	1 pt	Forensi sche Technie ken

23	- Hoofdvorm is een lus naar rechts. → 1 pt - Drie verschillende minutiae aangegeven in de vingerafdruk. → 1 pt Stappen - Stap 1: Welke verdachten hebben hetzelfde hoofpatroon (lus naar rechts)? - Stap 2: Bepaal de plaats van de gevonden minutiae. - Stap 3: Kijk of de vingerafdrukken met hetzelfde hoofdpatroon ook op de juiste plaats de minutiae hebben, dan is de kans groot op een match. Drie stappen juist beschreven → 2 pt Twee stappen juist beschreven: → 1 pt <i>Opmerking: Als ook is aangegeven dat bepaald moet worden van welke vinger de afdruk is, hier het punt voor geven.</i>	4 pt	Forensische Technieken
24	D3S1358 14/15: $0,091 \times 0,281 \times 2 = 0,0511$ THO1 8/9,3: $0,104 \times 0,307 \times 2 = 0,0639$ D16S539 11/12: $0,304 \times 0,279 \times 2 = 0,1696$ D2S1338 19/23: $0,128 \times 0,097 \times 2 = 0,0248$ D19S433 14/15: $0,359 \times 0,165 \times 2 = 0,1185$ VWA 17/18: D18S51: $0,117 \times 0,039 \times 2 = 9,126 \cdot 10^{-3}$ FGA: $0,136 \times 0,158 \times 2 = 0,0430$ Kans = $0,0511 \times 0,0639 \times 0,1696 \times 0,0248 \times 0,1185 \times 9,126 \cdot 10^{-3} \times 0,0430 = 8,63 \cdot 10^{-11}$ (eventueel in percentage: $8,63 \cdot 10^{-11} \times 100\% = 8,63 \cdot 10^{-9} \%$) - Juiste DNA-kenmerken afgelezen in elk DNA-profiel → 1 pt - Juiste frequenties → 1 pt - Vermenigvuldigingsfactor 2 meegenomen → 1 pt - Juiste berekening → 1 pt	4 pt	Forensische Technieken
	Totaal	55	

Illustraties

Figuur 1: Provincie Utrecht:

<https://www.provincie-utrecht.nl/onderwerpen/natuur/natura-2000/binnenveld>

Figuur 2: Nature Neuroscience: februarinummer 2003

Figuur 3: Hartslagnu: <https://hartslagnu.nl/nieuws/aeds-op-alle-stations/>

Figuur 4: Hartwijzer: <https://www.hartwijzer.nl/ecg>

Figuur 5: www.schaatsen.nl

Figuur 6: eigen materiaal

Figuur 7: eigen materiaal

Figuur 8: eigen materiaal

Figuur 9-links: hoofdpatronen: <https://www.forensicon.nl/classificatie-vingerafdrukken/>

Figuur 9-rechts: minutea: <https://www.semanticscholar.org/paper/Minutiae-Bartunek/c9db3d1317c7d185c6d6ee5be2143cf4defb5c82>

Figuur 10: Vingerafdruk: <https://www.intechopen.com/chapters/16502>

Figuur 11: DNA-profiel:

<https://www.forensicsciencesimplified.org/dna/img/SInglesourceprofile.png>

Afbeelding met frequentietabel in bijlage: DNA-frequenties in Nederland:
Module Forensisch onderzoek Vereniging Natuur, Leven en Technologie.

Bronnen

De Bodem leeft:

<https://www.wur.nl/nl/show/stikstof-1.htm>

Provincie Utrecht (2023): Natuurdoelanalyse Natura 2000 – Binnenveld

Wat zeg je

(Bron: februarinummer 2003 van Nature Neuroscience.)

Leef met je hart

<https://www.hartwijzer.nl/ecg>

<https://www.ecgacademie.nl/stemi/>

Sportprestaties

<https://www.ussvsoftijs.nl/schaatstechniek/rechteeind/>

Forensisch onderzoek

<https://www.smithsonianmag.com/science-nature/myth-fingerprints-180971640/>

University of California - Irvine. "Study Of Faulty Fingerprints Debunks Forensic Science 'Zero Error' Claim." ScienceDaily. ScienceDaily, 13 September 2005.

www.sciencedaily.com/releases/2005/09/050913124509.htm

Doelstellingen:

Doelstellingen gebruikt uit de module *Forensisch onderzoek*

Doelstelling 2. Je moet kunnen beschrijven welke rol forensisch sporenonderzoek inneemt in het strafrechtelijk onderzoek en welke rol getuigenverklaringen vervullen.

Doelstelling 3. Je moet kunnen beschrijven wat het verschil is tussen biologische en niet-biologische sporen.

Doelstelling 4. Je moet een eenvoudig vingersporenonderzoek kunnen uitvoeren. Ook moet je het doel van een vingersporenonderzoek kunnen beschrijven.

Doelstelling 14. Je moet bij een gegeven DNA-profiel van dader, verdachte en slachtoffer kunnen afleiden wanneer er sprake is van een match. Ook moet je kunnen afleiden wat de kans is dat iemand anders bij toeval eenzelfde profiel bezit.