

# Correctievoorschrift VWO

# 2024

tijdvak 1  
dinsdag 28 mei  
09.00 – 12.00 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 65 punten worden behaald. Het CvTE stelt een omzetting van score naar cijfer vast.

Mogelijke cesuur:  $N = 1,0$ , d.w.z. cijfer =  $1,0 + 9 \times \text{score} / 65$

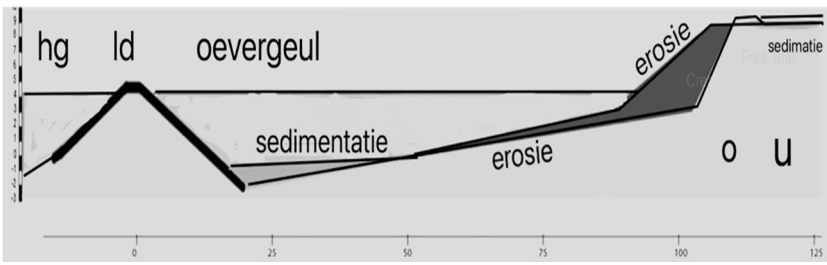
Vrg	Pt	mk	Antwoord en/of toelichting	RTI
			<b>Kruitsporen</b>	
1	2		Metaaldeeltjes komen vrij door beschadigingen in de loop. → 1 pt Die metaaldeeltjes zijn specifiek voor een wapen. → 1 pt	R
2	3		$W = F \times s$ , $W = 0,40 \text{ N} \times 0,15 \text{ m} = 0,060 \text{ J}$ → 1 pt $W = E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2$ → 1 pt $v = \sqrt{(2 \times E_{\text{kin}} / m)} = \sqrt{(2 \times 0,060) / 1 \cdot 10^{-6}} = 3,5 \cdot 10^2$ m/s → 1 pt  <i>Opmerking: geen puntaftrek voor significante cijfers</i>	T
3	4		- Berekening molmassa nitroglycerine: $M = 3 \times 12,01 + 5 \times 1,008 + 3 \times 14,01 + 9 \times 16,00 = 227,1$ g/mol Volume 1 mol nitroglycerine = $227,1 / 1,5939 = 142$ $\text{cm}^3$ → 1 pt → 1 pt - Molverhouding nitroglycerine : gas is 4:29 dus uit 1 mol nitro ontstaat $29/4 = 7,25$ mol gas → 1 pt - $7,27 \text{ mol} \times 24,5 \times 10^3 = 177625 \text{ cm}^3$ gas → 1 pt - $177625 / 142 = 1250$ x groter → 1 pt  <i>Opmerking: Indien met <math>V_m</math> ideaal gas is gerekend, dit niet aanrekenen. In ScienceData staat namelijk geen andere waarde.</i> <i>Indien met de massa's en dichtheden van de gassen is gerekend, dan het derde punt niet toekennen.</i>	T
4	2		Voorbeelden van juiste antwoorden: - De detonatie is exotherm, bij een hogere temperatuur is het molair volume groter / neemt het volume van de gassen toe. - Na detonatie verdampen er organische stoffen, hierdoor neemt het volume verder toe. - Er kunnen na detonatie nog (neven)reacties plaatsvinden waarbij meer gassen ontstaan. - Bij de reactie van de slagas zouden ook gassen kunnen ontstaan.  <i>Per juiste reden → 1 pt, met een maximum van 2 pt</i>	I

5	2		<p>Mogelijk juiste antwoorden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De Griess test bepaalt de hoeveelheid deeltjes, die een maat is voor de afstand. De NaRh-test toont alleen aan dat de deeltjes aanwezig zijn.</li> <li>- De Griess test is kwantitatief. De NaRh-test is kwalitatief.</li> <li>- De hoeveelheid nitrietdeeltjes neemt volgens de Griess test af als de afstand groter wordt. Lood sublimeert bij de NaRh-test bij een vaste afstand.</li> </ul> <p><i>Kenmerk Griess test → 1 pt</i> <i>Bijpassend kenmerk NaRh-test → 1 pt</i></p>	I
			<b>Emotionele herinneringen</b>	
6	2	D	<p><i>Opmerking bij de meerkeuzevraag: geen toelichting gevraagd. Amygdala en hippocampus behoren beide tot het limbisch systeem, waarbij de amygdala aan de ventrale zijde van de hippocampus ligt.</i></p>	T
7	3		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Bij aankomst van een actiepotentiaal gaan in de <i>presynaptische membraan</i> <math>Ca^{2+}</math>-kanalen open en stroomt <math>Ca^{2+}</math> de cel binnen.</li> <li>2) Daardoor hechten de synaptische blaasjes / blaasjes met neurotransmitter aan de celmembraan.</li> <li>3) De presynaptische zenuwcel geeft vervolgens noradrenaline af aan de synapsspleet. (Hoe hoger de frequentie van de actiepotentiaal hoe meer neurotransmitter vrijkomt).</li> <li>4) Noradrenaline hecht aan de receptoren van de ionkanalen op het celmembraan van de postsynaptische zenuwcel en opent deze.</li> <li>5) <math>Na^+</math> stroomt door de geopende ionkanalen de postsynaptische zenuwcel binnen.</li> <li>6) De actiepotentiaal verplaatst zich verder naar hippocampus.</li> </ol> <p><i>5 van de 6 stappen genoemd → 3 pt</i> <i>4 van de 6 stappen genoemd → 2 pt</i> <i>3 van de 6 stappen genoemd → 1 pt</i> <i>2 of minder stappen genoemd → 0 pt</i></p>	I

8	1	<p>Voorbeelden van een goed antwoord:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fMRI is bedoeld om onderzoek te doen naar gebieden die actief zijn tijdens geheugentaken (detectie verhoogd zuurstofgebruik). De CT-scan is vooral bedoeld om de bouw van de hersenen te bestuderen en afwijkingen op te sporen (en niet om te kijken hoe snel de hersenen werken).</li> <li>- fMRI is een veilige niet-invasieve methode om een diagnose te stellen over de conditie van de hersenen. Bij een CT-scan wordt röntgenstraling gebruikt, wat schadelijk is voor de hersenen en bij een fMRI niet.</li> </ul>	T
9	3	<p>Uitleg geheugenconsolidatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tijdens de diepe slaap worden dezelfde hersencellen in de hippocampus actief als die overdag betrokken waren bij het aanleren van de nieuwe taak.</li> <li>- De teruggespeelde herinneringen worden opgeslagen in het lange termijn geheugen (LTP) in de cortex.</li> </ul> <p>Moment:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tijdens de (diepe) slaap kunnen de hersenen/het brein geen andere zintuiglijke informatie waarnemen.</li> </ul> <p><i>Twee stappen voor uitleg geheugenconsolidatie: per stap → 1 pt uitleg van het moment → 1 pt</i></p>	T
		<b>Malaria bestrijding</b>	
10	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lees af bij <math>t=0</math> <math>Seizfac(0) = 0,050</math> (als <math>\sin(x) = 0</math>) → 1 pt</li> <li>- <math>1/VLDuur \cdot (1+0 \cdot Amp) = 0,050</math>: <math>VLDuur = 1/0,05 = 20</math> → 1 pt</li> <li>- Lees af bij <math>t = 1/4</math> jaar = 91 dag <math>Seizfac(91) = 0,075</math> → 1 pt</li> <li>- Dan <math>\sin(x)=1</math> dus <math>(1+Amp)=0,075/0,050 \rightarrow Amp = 0,50</math>. → 1 pt</li> </ul>	T
11	3	<p>Muggen leven relatief kort (20 dagen). → 1 pt</p> <p>Dus moeten vooral in de periode met veel muggen een groot deel van de mensen met TB31F zijn gevaccineerd. → 1 pt</p> <p>Muggenpopulatie piekt gedurende een derde deel van het jaar, dus na ongeveer <math>365/3 \sim 130</math> dagen → 1 pt</p>	T

12	2	B	<p><i>Opmerking bij de meerkeuze vraag: geen toelichting gevraagd.</i></p> <p><b>Karen heeft gelijk.</b>  <i>Toelichting: Kans om besmet of immuun te worden is: <math>THV * (HP + HA) &lt; THV * (H_{tot})</math>.</i>  <i>In woorden een mug kan ook HOO steken en komt dan niet bij VOP of VAO.</i></p> <p><b>Ruud heeft ongelijk.</b>  <i>Toelichting: De INstromen naar HOP en VOP zijn weliswaar afhankelijk van VPdeel en HPdeel, maar de UITstromen van HOP en VOP zijn niet evenredig gekoppeld.</i></p>	I
13	3		<p>Voorbeelden van antwoorden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het model levert verantwoorde voorspellingen zodat de malariabestrijding door vaccinatie vergeleken wordt met malariabestrijding zonder vaccinatie.</li> <li>- Parametrisatie van het model; kwantificering van nodige vaccinatiegraad bij gewenst niveau van malariabestrijding. Kortweg: hoeveel procent vaccinatie is nodig om een gegeven verbeteringsdoel te bereiken en/of de kosten van een TB31F vaccinatiecampagne te berekenen.</li> <li>- Valideringsmogelijkheden: Uit fysiek onderzoek / metingen kunnen de waarden van de model variabelen (THV – TVH – etc) worden vastgesteld en daarop kan beleid (vaccinatie &amp; medicatie) worden afgestemd.</li> </ul> <p>Noemen van twee voordelen zonder argument: → 1 pt  Noemen van twee argumenten met ieder een passende toelichting: → 2 pt  Noemen van één argument met passende toelichting: → 1 pt</p>	

14	2	<p>De kandidaat laat zien dat bij toename van VacGrd de ene variabele verlaagt en de andere variabele verhoogt. → 1 pt          Expliciete verwijzing naar diagram. → 1 pt</p> <p>Voorbeelden van een antwoord:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bij vergelijking van figuur 7A en 7B is te zien dat (na een aanloopproces – zie 7A en 7B tot dag 300) een verhoging van de vaccinatiegraad direct leidt tot een grote afname van besmettelijke mensen.          Bijvoorbeeld: de lijnen in de HOP-diagram (7B) met een hogere vaccinatiegraad (vg) liggen lager dan die met een lagere vaccinatiegraad (vg).</li> <li>- Bij vergelijking van figuren 7C en 7D toont dat bij een hogere vaccinatiegraad (vg) het aantal (nare – dure) medicijnbehandelingen sterk afneemt bij een toenemende populatiebescherming.</li> </ul>	I
<b>Draaien om Sagitarius A</b>			
15	3	<p>Kepler-3: <math>r^3/T^2 = GM/(4p^2)</math>  <math>M = 4p^2 * r^3 / (T^2 * G)</math> → 1 pt</p> <p>Opzoeken en goede eenheid noemen:  <math>G = 6,67 * 10^{-11}</math> [SI]  <math>T = 230 * 10^6 * 3,15 * 10^7</math> [s]  <math>r = 8,0 * 10^3 * 3,09 * 10^{16}</math> [m]</p> <p>Invullen en uitrekenen: <math>M = 1,70 * 10^{41}</math> [kg] → 1 pt</p> <p>Vergelijking met de zon (<math>1,99.10^{30}</math> kg): <math>85.10^9</math> zonmassa          Conclusie: 85 miljard is veel meer dan 3 miljoen zonnemassa's.          De bewering van Karel is onjuist. → 1 pt</p> <p><i>Opmerking: berekeningen die uitgaan van 3 miljoen zonmassa's en vanuit baanstraal tot een veel langere T leiden of juist vanuit de omlooptijd tot een veel kortere baanstraal komen, kunnen maximaal 2 punten scoren.</i></p>	T
16	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- controleer door opmeting dat AZ even lang is als a → 1 pt</li> <li>- Stel dat er N perken met gelijke tijdsduur (Dt) in de ellips passen. <math>N=T/Dt</math>. Volgens perkenwet is elk even groot en vullen ze de ellips <math>N = A(ellips)/A(perk)</math>.          → <math>T/Dt = A(ell) / A(perk)</math> → 1 pt</li> <li>- meten van <math>a = 62</math>, <math>b = 35</math> en <math>h = 10</math> in [mm].  <math>A(ZAB) = \frac{1}{2} * AZ * h = 310</math> en <math>A(ellips) = p * a * b = 6817</math>          → 1 pt  <i>(opmerking precisie: A(perk) en A(ellips) +/- 10%)</i></li> <li>- <math>T = A(ellips) / A(ZAB) * 230</math> dagen = <math>6817 / 310 * 230</math>          → <math>T = 5058</math> dag (of 13,9 jaar) → 1 pt</li> </ul>	T

17	3		<p>Magnitude zon 8000 pc → <math>M - 4,83 = 5 \cdot \log(8000) - 5</math>  → <math>M = 19,35</math> → 1 pt</p> <p>Magnitude SgrA (l = 3 miljoen * zon)  → <math>M = m_{ref} + 2,5 \cdot \log(3 \text{ miljoen})</math>  → <math>m(\text{SgrA}) = 19,35 - 2,5 \cdot \log(3.000.000) = + 3,16</math>  → 1 pt</p> <p>Binas 32: zichtbare sterren hebben <math>M &lt; 5</math>  dus SgrA zou zichtbaar zijn → Karel heeft gelijk. → 1 pt</p>	T
			<b>Langsdammen in de Waal</b>	
18	2	G	<p><i>Opmerking bij de meerkeuzevraag: geen toelichting gevraagd. (Toelichting: Verbetering van de ruimtelijke kwaliteit houdt onder meer in: verbeteren van groenvoorzieningen, recreatievoorzieningen en natuurontwikkeling.)</i></p>	T
19	2		<p>Oevergeul; breedte = 80 m, diepte = D m  Debiet = 10% * 1500 m<sup>3</sup>/s = 150 m<sup>3</sup>/s → 1 pt  Stroomsnelheid = 1,2 m/s  Diepte D = 150 m<sup>3</sup>/s / 80 m * 1,2 m/s = 1,6 m → 1 pt</p>	T
20	2		<p>Voorbeelden van goede antwoorden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het extra beheer (baggeren) en inrichting (boeien), hindert de natuurontwikkeling.</li> <li>- Habitats voor onderwaterleven worden bedreigd door recreanten die voor anker gaan.</li> <li>- Onderwatergeluid verjaagt de vis op plaatsen waar vis naar voedsel zoekt of zich schuilhoudt.</li> </ul> <p><i>Per juiste reden 1 pt, met een maximum van 2 pt.</i></p>	I
21	2		<p>Voorbeeld van een indicatieve dwarsdoorsnede:</p>  <p>Erosie oeverwal en ondiepe deel van de bodem van de oevergeul. → 1 pt  Sedimentatie in uiterwaarden en diepere deel oevergeul. → 1 pt</p>	T



22	1	Een gebied waar het water bij hevige regenval tijdelijk geborgen kan worden (indien het niet opgeslagen kan worden op de plek waar de regen valt).	R
		<b>Nanogouddeeltjes</b>	
23	3	<p>Deeltjes aan het oppervlak hebben minder bindingen met de atomen om hen heen, hierdoor hebben ze minder energie nodig om los te komen. → 1 pt</p> <p>Hoe kleiner het nanodeeltje, hoe meer deeltjes aan het oppervlak t.o.v. de bulk. → 1 pt</p> <p>Dus minder energie nodig om deeltjes los te maken en dus wordt het smeltpunt lager. → 1 pt</p> <p><i>Opmerking: Uitleg met verband massa / vanderwaalskracht leidt tot <b>1 pt aftrek</b> (uitleg niet volgens module).</i></p>	R
24	2	<p><math>E = hc/\lambda = 6,626 \cdot 10^{-34} \times 2,998 \cdot 10^8 / 530 \cdot 10^{-9} = 3,748 \cdot 10^{-19}</math> J → 1 pt</p> <p>Omrekenen naar eV, <math>3,748 \cdot 10^{-19} / 1,602 \cdot 10^{-19} = 2,34</math> eV → 1 pt</p>	T
25	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiediagram met grondtoestand, aangeslagen toestand. In de tekening/uitleg heeft de kandidaat weergegeven dat bij absorptie een elektron naar de aangeslagen toestand gaat en bij emissie weer terug. → 1 pt</li> <li>- Uitleg dat een elektron ook naar een tussen gelegen aangeslagen toestand zou kunnen vervallen, dus dat er maximaal evenveel energie vrijkomt. → 1 pt</li> <li>- Energie is omgekeerd evenredig met golflengte (<math>E = hc/\lambda</math>), dus er komt minimaal de golflengte van de geabsorbeerde energie vrij. → 1 pt</li> </ul>	T
26	2	<p>De uitgestraalde golflengte meten van massief gouden bolletjes en silicabolletjes met een gouden laag met exact evenveel atomen. → 1 pt</p> <p>Groter silicabolletje met dunnere goudlaag, maar evenveel atomen. → 1 pt</p>	I

## **Bronvermelding illustraties en teksten**

### **Kruitsporen**

Afbeelding 1:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Gunshot\\_residue](https://en.wikipedia.org/wiki/Gunshot_residue)

Afbeelding 2:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bulletfixed.PNG>

Bronnen tekst:

[https://microbiologynote.com/nl/nitrite-reduction-test/?utm\\_content=cmp-true](https://microbiologynote.com/nl/nitrite-reduction-test/?utm_content=cmp-true)

<https://nij.ojp.gov/topics/articles/fast-screening-gunshot-residue-aims-modernize-practice>

<https://nl.wikipedia.org/wiki/Nitroglycerine>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Gunshot\\_residue](https://en.wikipedia.org/wiki/Gunshot_residue)

### **Emotionele herinneringen**

Afbeelding 3:

<https://www.sciencephoto.com/media/1141302/view/healthy-brain-mri-scan>  
(bewerkt)

Tekst bronnen:

<https://www.radboudumc.nl/nieuws/2017/hersenen-bewaren-emotionele-gebeurtenissen-op-speciale-manier>

<https://www.onderwijsvanmorgen.nl/meer-over-het-brein-het-emotionele-geheugen/>

### **Malaria bestrijding**

Bronnen:

<https://www.radboudumc.nl/nieuws/2022/nieuw-medicijn-blokkeert-overdracht-van-malariaparasieten>

PW:

<https://www.pw.nl/nieuws/2022/nieuw-antilichaam-blokkeert-overdracht-malariaparasiet>

Lancet:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211379721003806#f0010>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1473309922004285#fig3>

NIH:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2613259/>

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35963275/>

Wiki:

[https://nl.wikipedia.org/wiki/Malaria#Oorsprong\\_van\\_de\\_malaria](https://nl.wikipedia.org/wiki/Malaria#Oorsprong_van_de_malaria)

LESSEN:

<https://www.wetenschapdeklasin.nl/activiteiten/malaria>

### **Draaien om Sagitarius A**

Figuur zonder bron

### **Langsdammen in de Waal**

Figuur 9:

[https://issuu.com/ruimtevoorderivier/docs/14\\_410\\_rvdr\\_infographics\\_nl\\_jan2015\\_2935ecace6ab14](https://issuu.com/ruimtevoorderivier/docs/14_410_rvdr_infographics_nl_jan2015_2935ecace6ab14) (bewerkt door H. Smit)

Figuur 10:

<https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/ruimte-voor-de-middenafvoeren-van-de-waal>

Tekst:

[https://issuu.com/ruimtevoorderivier/docs/14\\_410\\_rvdr\\_infographics\\_nl\\_jan2015\\_2935ecace6ab14](https://issuu.com/ruimtevoorderivier/docs/14_410_rvdr_infographics_nl_jan2015_2935ecace6ab14)

<https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/maatregelen-om-overstromingen-te-voorkomen/ruimte-voor-de-rivieren/maatregelen-rivierengebied>

[www.sportvisserijnederland.nl/files/kribverlaging\\_6861.pdf](http://www.sportvisserijnederland.nl/files/kribverlaging_6861.pdf)

<https://edepot.wur.nl/462411>

### **Nanogouddeeltjes**

Figuur 11:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1549963414002196?via%3Dihub>

Figuur 12:

[https://en.wikipedia.org/wiki/File:Melting\\_Point\\_Au.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Melting_Point_Au.jpg)

Tekst <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4253648/>