

**Correctievoorschrift VWO**

**2019**

tijdvak 1  
woensdag 8 mei  
13.30 – 15.30 uur

**Natuur, leven en technologie**

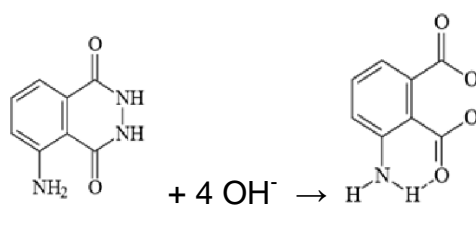
**College-examen schriftelijk**

- 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 57 punten worden behaald. Het CvTE stelt een omzetting van score naar cijfer vast.

Mogelijke cesuur:  $N = 1,0$ , d.w.z. cijfer =  $1,0 + 9 \times \text{score}/57$

vraag	antwoord	pnt	Module
1	Hoe hoger het percentage inspanning, hoe hoger de energiebehoefte. 1p De energiebehoefte wordt uitgedrukt in Joules/J. 1p	2	Dynamisch modelleren
2	ATP, ADP en glucose zijn grootheden (daar komt iets bij en er gaat iets af). 1p De v's zijn constanten (die kunnen alleen van buitenaf worden veranderd). 1p	2	Dynamisch modelleren
3	In de grafiek neemt ATP af en ADP toe tijdens de sprint, de energie komt dus vrij door de omzetting van ATP in ADP.	1	Dynamisch modelleren
4	ATP: $(1,48-1,34)/1,48 \times 100\% = 9,46\%$ daling. Creatinefosfaat: $(2,71-0,13)/2,71 \times 100\% = 95,2\%$ daling Glucose: $(1,81-0,73)/1,81 \times 100\% = 59,7\%$ daling. Berekeningen: 1p Conclusie: creatinefosfaat daalt het sterkst. 1p	2	Dynamisch modelleren
5	Als er minder energie beschikbaar is dan nodig, kan de hardloper niet meer verder.	1	Dynamisch modelleren
6	C	2	Hersenen en leren
7	C	2	Hersenen en leren
8	De meting wordt uitgevoerd door een micro-electrode in een bepaalde cel te brengen. 1p Als er activiteit in het neuron plaatsvindt, ontstaat er een actiepotentiaal, waarbij de waarde van de rustpotentiaal wordt veranderd. 1p	2	Hersenen en leren
9	De waarneming vindt plaats in het visuele centrum aan de achterkant van de hersenen, 1p de bewustwording in de temporaalkwab. 1p	2	Hersenen en leren
10	$M - M_{\text{zon}} = -2,5 \log (I / I_{\text{zon}})$ . Dus $M - 4,83 = -2,5 \log 42$ . En dus $M = 0,77$ . Invullen in formule 1p, antwoord 1p <i>Opmerking:</i> Significantiefouten niet aanrekenen.	2	Metten aan melkwegstelsels
11	$1 \text{ parsec} = 3,086 \cdot 10^{16} \text{ m}$ . De afstand van deze ster tot de aarde is dus $750 \cdot 10^{17} / 3,086 \cdot 10^{16} = 2,43 \cdot 10^3 \text{ parsec}$ . Vul nu de afstandsvergelijking ( $m - M = 5 \log D - 5$ ) in. Dan volgt: $m - 0,77 = 5 \log 2,43 \cdot 10^3 - 5$ . Hieruit volgt het antwoord: $m = 12,7$ . Omrekenen naar parsec 1p Invullen in formule 1p Antwoord 1p <i>Opmerking 1:</i> Significantiefouten niet aanrekenen.	3	Metten aan melkwegstelsels

	<i>Opmerking 2: Indien vraag 10 onjuist beantwoord is, geen puntenaftrek geven voor consequent doorrekenen.</i>		
12	Het is niet te bepalen. Er geldt voor beide sterren $mv^2/r = GMm/r^2$ . De massa $m$ van de ster valt weg uit de vergelijking. 1p Uit baanstraal en baansnelheid van de ster valt dus geen informatie te halen over de massa van de ster. 1p	2	Metten aan melkwegstelsels
13	Bouw de formule om naar de volgende vorm: $m = 4\pi^2 r^3 / (GT^2)$ . $T = 16 \times 365,25 \times 24 \times 3600 = 5,05 \cdot 10^8 \text{ s}$ Na invulling levert dit: $m = 4\pi^2 (7,7 \cdot 10^{12})^3 / (6,67 \cdot 10^{-11} \cdot (5,05 \cdot 10^8)^2) = 1,06 \cdot 10^{33} \text{ kg} \hat{=} 1,06 \cdot 10^{33} / 1,9884 \cdot 10^{30} = 533 \text{ zonmassa}$ .  Juiste formule 1p Berekenen massa met formule 1p Omrekenen naar zonmassa 1p	3	Metten aan melkwegstelsels
14	Lichtstralen gaan rechtdoor. 1p In een rechte ruimte zou al het licht van de ster in het zwarte gat vallen. Doordat de ruimte gekromd is, lijken de stralen met een boogje rond het zwarte gat te gaan, zodat we de ster toch (op meerdere plaatsen) kunnen zien. 1p	2	Metten aan melkwegstelsels
15	$E = Q \cdot V$ dus $Q = 9 \cdot 10^3 / 1,5 = 6 \cdot 10^3 \text{ C}$ . 1p Eén elektron heeft $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ . 1p Dus aantal = $6 \cdot 10^3 / 1,6 \cdot 10^{-19} = 3,75 \cdot 10^{22}$ elektronen. 1p  of $6 \cdot 10^3 \text{ C} / 9,648 \cdot 10^4 \text{ C/mol} = 0,062 \text{ mol } e^-$ . 1p $0,062 \text{ mol} \times 6,022 \cdot 10^{23} \text{ deeltjes / mol} = 3,75 \cdot 10^{22}$ elektronen. 1p	3	Kernfusie
16	$3,75 \cdot 10^{22}$ elektronen worden geleverd door $3,75 \cdot 10^{22} : 2 = 1,875 \cdot 10^{22}$ atomen Zn. 1p Dat is $1,875 \cdot 10^{22} : 6,022 \cdot 10^{23} = 0,0311 \text{ mol}$ . 1p Dus $0,0311 \cdot 65,38 = 2,03 \text{ g}$ zink. 1p en Zn : $\text{MnO}_2$ is 1:1, dus $0,031 \cdot 86,94 = 2,70 \text{ g}$ $\text{MnO}_2$ . 1p of: Zn : $e^-$ is 1 : 2, dus $0,062 / 2 = 0,031 \text{ mol Zn}$ . 1p $0,0311 \cdot 65,38 = 2,03 \text{ g}$ zink. 1p $\text{MnO}_2$ : $e^-$ is 1:2, dus $0,062 / 2 = 0,031 \text{ mol MnO}_2$ . 1p $0,031 \cdot 86,94 = 2,70 \text{ g MnO}_2$ . 1p	4	Kernfusie
17	De batterij bevat nog andere stoffen dan Zn en $\text{MnO}_2$ , die niet omgezet (kunnen) worden.	1	Kernfusie

	(Bijvoorbeeld het bakje, de omhulling).		
18	Molaire massa sacharose = 342,3 g 25 g sacharose is $25 : 342,3 = 0,07303$ mol. 1p Dit levert $0,07303 \cdot 56,47 \cdot 10^5$ J/mol = $4,124 \cdot 10^5$ $J = 4,1 \cdot 10^2$ kJ. 1p Hanneke heeft dus gelijk. 1p	3	Kernfusie
19	IJzer(ion) / hemoglobine	1	Forensische technieken
20	Bij de overgang van de elektronisch aangeslagen toestand naar de grondtoestand komt energie vrij. 1p Blijkbaar komt de golflengte hiervan overeen met blauw licht. 1p	2	Forensische technieken
21	 <p>+ <math>N_2 + 2 H_2O + 2 e^-</math></p> <p>Luminol reageert als reductor, dus waterstofperoxide is de oxidator. 1p voor juiste stoffen voor de pijl 1p voor juiste stoffen en elektronen na de pijl 1p voor kloppend maken 1p voor conclusie dat luminol reductor is en waterstofperoxide dus oxidator</p>	4	Forensische technieken
22	Voorbeelden van juiste antwoorden zijn: - In dierlijk DNA zijn de DNA-codes voor of na een locus niet gelijk aan menselijk DNA. 1p De primers plakken dus niet aan het DNA en de locus wordt niet gekopieerd (en dus ook niet gedetecteerd door chromatograaf). 1p - De loci in dierlijk DNA komen niet overeen met menselijk DNA. 1p Ze kunnen dus niet bepaald worden. 1p 1p voor mogelijk verschil menselijk en dierlijk DNA. 1p voor oorzaak ontbreken DNA-profiel.	2	Forensische technieken
23	Het mengen van zout en zoet water via een membraan levert een ionenstroom op. 1p Hierdoor ontstaat er een spanningsverschil tussen de elektroden. 1p	2	Blue energy
24	De membranen worden in serie geschakeld, dan	2	Blue energy

	geldt $V_{\text{totaal}} = V_1 + V_2 + \dots$ Alle membranen leveren dezelfde $V_{\text{bron}}$ op. 1p De buitenste twee membranen tellen samen als één enkele, vandaar N-1 maal $V_{\text{bron}}$ . 1p		
25	U is het totale spanningsverschil, OCV is de spanningsbron. Daar gaat het spanningsverschil over de interne weerstand nog van af.	1	Blue energy
26	$R_{\text{CEM}} = R_{\text{AEM}} = 3,0 \Omega\text{cm}^2 / 1,4 \cdot 10^4 \text{ cm}^2 = 2,1 \cdot 10^{-4} \Omega$ . 1p $R = \rho \cdot l / A$ . 1p $R_r = 5,0 \Omega\text{m} \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m} / 1,4 \text{ m}^2 = 1,8 \cdot 10^{-3} \Omega$ $R_z = 0,2 \Omega\text{m} \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m} / 1,4 \text{ m}^2 = 7,1 \cdot 10^{-5} \Omega$ ( $R_r$ en $R_z$ uitrekenen, 1p) $R_i = (15-1)/2 \cdot (2,1 \cdot 10^{-4} \Omega + 1,8 \cdot 10^{-3} \Omega + 2,1 \cdot 10^{-4} \Omega + 7,1 \cdot 10^{-5} \Omega) = 1,6 \cdot 10^{-2} \Omega$ . 1p	4	Blue energy
totaal		57	

Illustraties:

Eigen werk (figuur 1, 2 en 3)

<http://www.ad.nl/andere-sporten/marathonlopers-uitgeput-afgevoerd-na-slijtageslag~a98a7e38/> (figuur 4)

<http://www.star2.com/living/science-technology/2015/07/07/the-jennifer-aniston-neuron-and-how-memories-are-made/> (figuur 5)

<https://www.gezondheidsplein.nl/menselijk-lichaam/hersenen/item45083> (figuur 6)

[https://nl.wikipedia.org/wiki/Zwart\\_gat](https://nl.wikipedia.org/wiki/Zwart_gat) (figuur 7)

<https://kennisbank.ofed.nl/themas/technologie/elektro/batterijen/werking-van-een-batterij> (figuur 8)

[http://www.vakkenweb.nl/vak/nlt/html/opdr\\_nlt\\_h4forenscs05bloed.htm](http://www.vakkenweb.nl/vak/nlt/html/opdr_nlt_h4forenscs05bloed.htm) (figuur 9)

module Blue Energy (figuur 10)