

Radboud Universiteit



Hogeschool



van Arnhem en Nijmegen

HAN University of Applied Sciences

Nationale voorronde International Junior Science Olympiad (IJSO)

25 maart – 5 april 2019

Antwoordenmodel docenten

slo



CANDEA
COLLEGE



Fontys



QUADRAAM
GELDERSE
ONDERWIJS
GROEP

Antwoordmodel : Scheikunde

Meerkeuzevragen (15 punten):

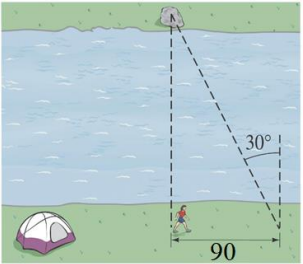
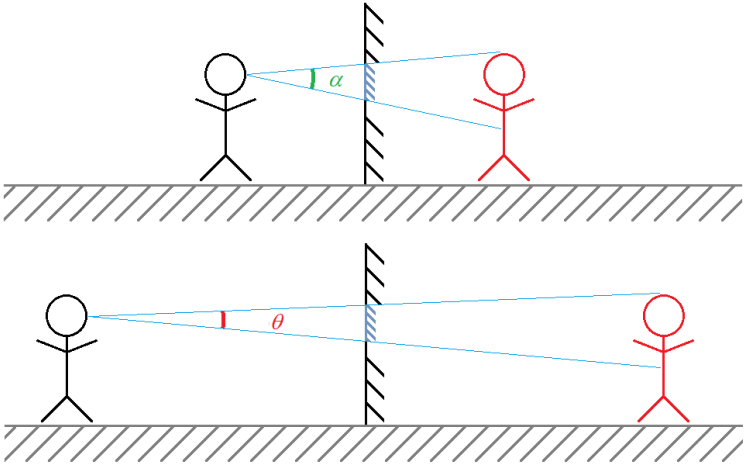
Vraag	Punten	Antwoord	Uitwerking
1	3	E	Extractie (de kleur-, geur- en smaakstoffen uit de gemalen koffiebonen lossen op in het (hete) water). Filtraat (de koffie in het kopje is de vloeistof die door het filter is gelopen). Dus antwoord E is juist.
2	3	C	$2 \text{ Al} + 2 \text{ NaOH} + 2 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ NaAlO}_2 + 3 \text{ H}_2$ Dus antwoord C is juist.
3	3	B	Wet van behoud van massa (Lavoisier) massa Al_2O_3 + massa C = massa Al + massa CO_2 massa CO_2 = 1889 + 333 – 1000 = 1222 g Al_2O_3 : CO_2 als 1889 : 1222 bij 30,0 kg Al_2O_3 ontstaat dus $(30,0 \times 1222)/1889 = 19,4$ kg CO_2 Dus antwoord B is juist.
4	3	B	I: moleculen zijn volgens een 'vast' patroon gerangschikt: stollen II: suikermoleculen (blauw) en watermoleculen (geel) zijn gescheiden: indampen III: watermoleculen (geel) zijn ontleed in waterstofmoleculen en zuurstofmoleculen (verschillende kleuren; rood en wit): ontleden. Dus antwoord B is juist.
5	3	A	Bij 400 °C is CaSiO_3 vast, P_4 gasvormig en CO gasvormig. Bij 70 °C is CaSiO_3 vast, P_4 vloeibaar en CO gasvormig. Dus bij X hoort CaSiO_3 en bij Y hoort P_4 Dus antwoord A is juist. <i>Opmerking: CO is brandbaar en wordt in de brander verbrand tot CO_2.</i>

Open vragen Scheikunde (10 punten):

Tattoos		
Vraag	Antwoord	Aantal punten
a	$\text{C}_{32}\text{H}_{24}\text{N}_8\text{O}_2\text{Cl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{C}_{12}\text{H}_8\text{O}_2\text{Cl}_2 + 2 \text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O} + 2 \text{N}_2$	<ul style="list-style-type: none"> • coëfficiënt 2 voor $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}$ 1p • rest van de vergelijking 1p
b	$M_{\text{Orange-13}} = 32 \times 12,01 + 24 \times 1,008 + 8 \times 14,01 +$ $2 \times 16,00 + 2 \times 35,45 = 623,49 \text{ u}$ $M_{\text{fenylgroep}} = 6 \times 12,01 + 5 \times 1,008 = 77,10 \text{ u}$ $(2M_{\text{fenylgroep}}/M_{\text{Orange-13}}) \times 100\% =$ $(2 \times 77,10/623,49) \times 100\% = 24,73\%$	<ul style="list-style-type: none"> • $M_{\text{Orange-13}} = 623,49 \text{ (u)}$ $\frac{1}{2}$p • $M_{\text{fenylgroep}} = 77,10 \text{ (u)}$ $\frac{1}{2}$p • berekening percentage: $(2M_{\text{fenylgroep}}/M_{\text{Orange-13}}) \times$ 100% 2p <p>Indien één van de volgende antwoorden is gegeven: $(M_{\text{fenylgroep}}/M_{\text{Orange-13}}) \times 100\% =$ $12,37\%$ of $(4M_{\text{fenylgroep}}/M_{\text{Orange-13}})$ $\times 100\% = 49,46\%$, dan 2 punten toekennen. <i>(significantiefout niet aanrekenen)</i></p>
c	<p>Volume ruimte $6 \times 6 \times 4 = 144 \text{ m}^3$ $\text{kg/m}^3 = \text{mg/mL}$ In 10 mL flesje $8,8 \cdot 10^3 \text{ mg}$ benzeen. In de ruimte $(8,8 \cdot 10^3 \text{ mg}) / (144 \text{ m}^3) = 61 \text{ mg/m}^3$ De grenswaarde is dan (ruim) overschreden, dus de TOA loopt gevaar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • volume is 144 m^3 $\frac{1}{2}$p • dichtheid omgerekend $\frac{1}{2}$p • in de ruimte 61 mg/m^3 1p • juiste conclusie 1p
d	$2 \text{C}_{32}\text{H}_{16}\text{N}_8\text{Cu} + 73 \text{O}_2 \rightarrow$ $64 \text{CO}_2 + 16 \text{H}_2\text{O} + 8 \text{N}_2 + 2\text{CuO}$	<ul style="list-style-type: none"> • O_2 voor de pijl en CO_2 en H_2O na de pijl 1p • rest van de vergelijking 1p

Antwoordmodel : Natuurkunde

Meerkeuze vragen (15 punten)

vraag	Punten	Antwoord	Uitwerking
1	3	D	<p>De druk is overal in de vloeistof gelijk en druk $p = \frac{F}{A}$, de verhouding tussen de krachten op de twee cilinders is evenredig met de verhouding tussen de oppervlakte van de cilinders:</p> $p = \frac{F_K}{A_K} = \frac{F_G}{A_G} \Rightarrow \frac{F_G}{F_K} = \frac{A_G}{A_K}$ <p>De verhouding tussen de oppervlakten is een factor 4 in de diameter dus een factor $4^2 = 16$ in de oppervlakte.</p>
2	3	E	<p>Karin zet 90 stappen van 0,77 m = 69,3 m. Hierna maakt ze een hoek van $30,0^\circ$ (zie afbeelding). Om de breedte van de rivier te bepalen kan men $\tan(\alpha) = \frac{o}{A}$ gebruiken, om de aanliggende zijde te bepalen krijgt men dan: $A = \frac{o}{\tan(\alpha)} = \frac{69,3}{\tan(30,0)} = 120 \text{ m}$</p> 
3	3	D	<p>Alle andere beweringen leveren juist een slechtere isolatie op of de bewering zelf is niet juist. Glas is geen goede warmtegeleider (A) en metaal juist wel (B). Tussen de wanden zou geen lucht moeten zitten, want in de aanwezigheid van lucht is er namelijk ook convectie mogelijk (C).</p>
4	3	C	<p>Erica blijft nog steeds de helft zien, ongeacht hoever ze van de spiegel staat. Ze neemt haar spiegelbeeld nu wel kleiner waar omdat haar spiegelbeeld eenmaal verder weg staat en hierdoor de kijkhoek ($\alpha > \theta$) kleiner is geworden.</p> 

5	3	B	De stuiterbal valt van boven naar beneden, dit betekent dat de versnelling in dezelfde richting als de zwaartekracht moet zijn, aangezien de snelheid van de stuiterbal groter wordt. Deze versnelling is gelijk aan g , omdat luchtweerstand bij lage snelheden zeer klein is ($<0,5\%$) en dus zeer weinig invloed heeft.
----------	----------	----------	---

Open vragen Natuurkunde (10 punten)

0,25 punt aftrek indien eenheid of significantie niet klopt (volgens examennorm)

A. 1,5 punten (grafiek aflezen, formule, verhouding, invullen, antwoord en eenheid)

0,50 Aflezen punt in het lineaire gedeelte (R) van de grafiek: $U \approx 0,95 \text{ V}$
($\pm 0,01 \text{ V}$)

0,50 Gebruiken van formule: $R = \frac{U}{I}$

0,50 Bepalen van de weerstand van de rode LED: $R = \frac{U}{I} = \frac{0,95}{0,025} = 38 \Omega$

B. 2,0 punten (grafiek aflezen, formule, verhouding, invullen, antwoord en eenheid)

0,50 Aflezen punt in het lineaire gedeelte (R) van de grafiek: $U \approx 1,95 \text{ V}$
($\pm 0,01 \text{ V}$)

0,50 Gebruiken van formule: $R = \frac{U}{I}$

0,50 Bepalen van de weerstand van de rode LED: $R = \frac{U}{I} = \frac{0,95}{0,025} = 78 \Omega$ (5% marge)

0,50 Concluderen dat de weerstand van de blauwe LED hoger is dan de rode LED.

OF

1,00 Alleen benoemen van het feit: een hogere spanning bij de blauwe LED nodig is om dezelfde hoeveelheid stroom door de LED te laten stromen.

1,00 Dit aantonen met een eenvoudige berekening met behulp van de wet van Ohm.

C. 3,0 punten (schakeling inzicht, grafiek aflezen, formule, invullen en berekening)

0,50 Inzien dat de twee (LED en 1k) in serie staan en dat de stroomsterkte I door al deze componenten hetzelfde is.

0,50 Aflezen in de grafiek dat de stroomsterkte bij 2,00 V gelijk is aan $0,045 \text{ A}$ ($\pm 1 \text{ mA}$)

0,50 Weerstand van de LED bepalen: $R_{LED} = \frac{U_{LED}}{I} = \frac{2,00}{0,045} = 44,4 \Omega$

0,50 Vervangingsweerstand bepalen van de serie schakeling:

$$R_{tot} = R_{LED} + R_{1k} = 44,44 + 1000 = 1044,4 \Omega$$

0,50 De spanning die door de spanningsbron wordt geleverd bereken met:

$$U_{bron} = I \cdot R_{tot}$$

0,50 De spanning die door de spanningsbron wordt geleverd:

$$U = I \cdot R_{tot} = 0,045 \cdot 1044,4 = 47 = 47,0 \text{ V}$$

D. 1,0 punten (inzicht, berekening)

0,50 Inzien dat lumen/Watt met het aantal W vermenigvuldigd moet worden.

0,50 Berekenen van het aantal lumen: $12 \cdot 40 = 480 \text{ lumen}$

E. 2,5 punten (inzicht, formule invullen en berekening)

0,50 Inzicht dat het vermogen van de LED bepaald moet worden.

0,50 Bepalen van het vermogen aan de hand van de formule: $P = U \cdot I$

0,50 Bepalen van vermogen van de LED: $P = U \cdot I = 5,00 \cdot 1,80 = 7,20 \text{ W}$

0,50 Gebruik van het inzicht om het aantal lumen per Watt te bepalen: $\frac{\text{lumen}}{\text{Watt}}$

0,50 Bepalen van het aantal lumen/Watt voor de LED:

$$\frac{650}{7,20} = \mathbf{90,278} = \mathbf{90,3 \text{ lm/W of lumen/Watt}}$$

Hier geen 0,25 punten aftrek indien eenheid wordt vergeten.

Antwoordmodel: Biologie

Meerkeuze vragen (15 punten)

Vraag	Punten	Antwoord	
1	3	C	De watervlo eet algen en is daarom een planteneter. Omdat de watervlo niet zijn eigen voedsel produceert, maar de alg opeet zonder deze om te zetten in minerale stoffen noemen we die een consument (van de eerste orde). De baars eet de watervlo en is daarom ook een consument (van de tweede orde).
2	3	E	AUG codeert voor methionine. Eén van de mogelijkheden voor arginine is AGG, dus de U (Uracil) moet worden vervangen (door een G (Guanine)).
3	3	G	I is niet waar, het DNA verdubbelt zich voorafgaand aan de mitose (dus nog voor G2). II is waar, iedere cel kan opnieuw het proces van deling in gaan. III is waar, het DNA wordt verdeeld tijdens de anafase, tijdens de fase die daaraan vooraf gaat (metafase) ligt al het DNA op één lijn in het midden van de cel.
4	3	F	Grafiek 1: omdat er zoveel haarvaten zijn (in ieder orgaan/weefsel van het hele lichaam) is hun totale oppervlakte bij elkaar veel groter dan dat van 1 aorta of 2 holle aders. Grafiek 2: bloed wordt vanuit het hart met hoge snelheid de aorta ingepompt. Na de verdeling van het bloed over de kleinere slagaders en uiteindelijk de haarvaten valt de stroomsnelheid daar bijna stil (vergroot oppervlak). De stroomsnelheid loopt weer iets op als het bloed verzameld wordt in de aders. Grafiek 3: de bloeddruk is het hoogst in de bloedvaten dicht bij het hart (aorta, grote slagaders) en wordt gaandeweg steeds lager.
5	3	B	Totaal is 1000 vogels, dus 2000 allelen. Wit heeft genotype Aa, dus 580 hebben A, 580 hebben a. Grijs heeft genotype aa, dus 420 hebben a, 420 hebben a. Allelfrequentie van A is dus $580 / 2000 = 0,29$

Open vragen Biologie (10 punten):

Vraag	Antwoord	Aantal punten
A	1 = oogspier 2 = hoornvlies 3 = iris 4 = pupil 5 = lens 6 = netvlies 7 = vaatvlies 8 = glasachtig lichaam 9 = gele vlek 10 = blinde vlek 11 = oogzenuw	1-3 goed = 1p 4-6 goed = 2p 7-9 goed = 3p 10-11 goed = 4p
B	Nummer 9 (gele vlek ook goed gerekend)	1p
C	Nummer 10 (blinde vlek ook goed gerekend)	1p
D	In het donker / schemering kijk je met je staafjes. Bij retinitis pigmentosa gaan deze dood / worden aangetast.	0,5p 1p 0,5p
E	De kern	2p

Voor dringende vragen kunt u contact opnemen met e.dekleijn@slo.nl