

4H SE4.1 Elektriciteit en Straling

Oefentoets

Natuurkunde havo

Accuboormachine

1 maximumscore: 3

uitkomst: 4,7 (minuten)

voorbeeld van een antwoord:

Er geldt: $P = UI$. Invullen geeft $180 = 10,8 \cdot I$ zodat $I = 16,7 \text{ A}$.

De capaciteit van de boormachine is $1,3 \text{ Ah}$. De boormachine kan dan

$\frac{1,3}{16,7} = 0,078 \text{ h} = 4,7 \text{ minuten}$ werken.

- gebruik van: $P = UI$
- gebruik van $It = 1,3$
- completeren van de berekening

2 maximumscore: 3

schakeling I	wel
schakeling II	niet
schakeling III	niet
schakeling IV	niet
schakeling V	niet

indien vijf juiste antwoorden 3

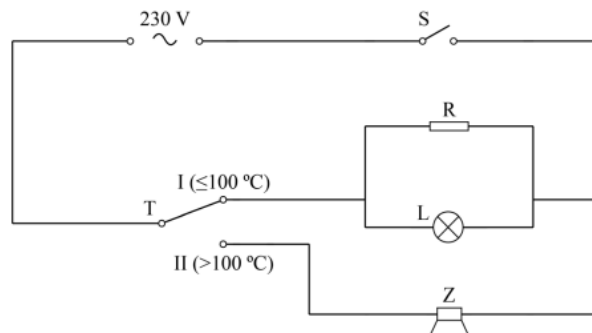
indien vier juiste antwoorden 2

indien drie juiste antwoorden 1

indien twee, één of geen juiste antwoorden 0

Elektrische eierkoker

3 maximumscore: 4



- schakelaar S staat in serie met de overige componenten
- R en L zijn beide aangesloten op I
- R en L zijn parallel op elkaar aangesloten
- Z is aangesloten op II

Opmerking:

Als een niet naar behoren werkende schakeling is getekend, bijvoorbeeld door extra verbindingen:

maximaal 3 scorepunten toekennen.

4 maximumscore: 2

voorbeeld van een antwoord:

(De eierkoker schakelt uit als de temperatuur boven 100°C komt.) Het uitschakelen gebeurt pas als al het water verdampt/verdwenen is. Door het condenseren en teruglopen van het water duurt dit met deksel langer dan zonder deksel.

- inzicht dat de eierkoker pas uitschakelt als al het water verdampt/verdwenen is
- inzicht dat het door het condenseren langer duurt voor al het water verdampt/verdwenen is

5 maximumscore: 2

aanpassing ontwerp	de werktijd neemt af	de werktijd neemt toe
een verwarmingselement met een grotere weerstand R		X
een groter gat in het deksel	X	
warmte-isolatie rondom het deksel	X	

indien drie antwoorden juist 2

indien twee antwoorden juist 1

indien één of geen antwoord juist 0

6 maximumscore: 3

voorbeeld van een antwoord:

De werktijd t_7 voor het koken van 7 eieren in één kookbeurt is veel korter dan 7 keer de werktijd t_1 bij 1 ei. Uit $E_{\text{elektrisch}} = Pt$ volgt dat de eierkoker voor 7 eieren dus minder elektrische energie nodig heeft dan voor het koken van zeven keer 1 ei. (De zeven eieren nemen in beide gevallen evenveel energie op.) Het rendement voor het koken van 7 eieren is dus hoger dan voor het koken van 1 ei.

- inzicht dat de werktijd bij 7 eieren relatief kort is ten opzichte van de werktijd bij 1 ei
- inzicht dat de elektrische energie toeneemt met de werktijd
- consequente conclusie

7 maximumscore: 3

voorbeelden van een antwoord:

methode 1

Met 52 gram water en zonder ei is het verwarmingselement $5,18 \cdot 10^2$ s aan. Met 1 ei en 52 gram water is dat $5,80 \cdot 10^2$ s. Het element staat dus 62 s langer aan om het ei te verwarmen. Hieruit volgt voor de energie voor 1 ei:

$$E_{\text{ei}} (= E_{\text{verwarming}}) = Pt = 320 \cdot 62 = 20 \cdot 10^3 \text{ J} = 20 \text{ kJ}$$

Dit is meer dan 14 kJ, dus de stelling kan kloppen.

- gebruik van $E = Pt$
 - bepalen van Δt binnen het bereik: $60 \text{ s} \leq \Delta t \leq 70 \text{ s}$
 - completeren van de berekening en consequente conclusie
- of

methode 2

Als een ei 14 kJ aan energie opneemt, moet de eierkoker hier

$E = Pt \rightarrow t_{1 \text{ ei theorie}} = \frac{E}{P} = \frac{14 \cdot 10^3}{320} = 44 \text{ s}$ extra voor aanstaan ten opzichte van de werktijd voor alleen 52 gram water. Deze extra tijd $t_{1 \text{ ei}}$ gemeten is in werkelijkheid $5,80 \cdot 10^2 - 5,18 \cdot 10^2 = 62 \text{ s}$. Er is meer energie door de eierkoker afgegeven dan volgens de stelling nodig is. De stelling kan dus kloppen.

- gebruik van $E = Pt$
- inzicht dat $t_{1 \text{ ei theorie}} < t_{1 \text{ ei gemeten}}$
- completeren van de berekening en consequente conclusie

Opmerking:

Er hoeft geen rekening gehouden te worden met significantie.

Lampje

8 maximumscore: 3

9 maximumscore: 2

Korte opgave over straling

10 maximumscore: 3

11 maximumscore: 2

Juist

onjuist

juist

3 antwoorden goed --> 2 punten

2 antwoorden goed --> 1 punt

1 of 0 antwoorden goed --> 0 punten

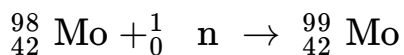
12 maximumscore: 1

D

Molybdeen-99

13 maximumscore: 3

antwoord:



- atoomnummer van molybdeen correct
- massagetal en atoomnummer van het neutron correct
- voor de moederkern een consequente berekening van massagetal en atoomnummer en consequente notatie (1 punt)

Opmerking:

Een kandidaat die het verkeerde atoomnummer bij Mo-99 vindt maar wel Mo-98 als moederkern noteert, mist de eerste deelscore, maar kan de derde deelscore nog wel behalen.

14 maximumscore: 1

A

15 maximumscore: 4

uitkomst: $\lambda = 8,79 \cdot 10^{-12} \text{ m}$

voorbeeld van een berekening:

Er geldt $E = hf$ met $E = 0,141 \text{ MeV} = 0,141 \cdot 10^6 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ en

$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$.

Invullen geeft: $0,141 \cdot 10^6 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} = 6,626 \cdot 10^{-34} \cdot f$.

Hieruit volgt dat $f = 3,409 \cdot 10^{19} \text{ Hz}$.

Ten slotte geldt: $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{2,998 \cdot 10^8}{3,409 \cdot 10^{19}} = 8,79 \cdot 10^{-12} \text{ m}$.

- inzicht dat geldt $1,000 \text{ MeV} = 1,602 \cdot 10^{-13} \text{ J}$
- gebruik van $E = hf$ met correcte waarde voor h
- gebruik van $c = f\lambda$ met correcte waarde voor
- completeren van de berekening

Opmerkingen

- Onder correcte waarde wordt verstaan: de waarde uit een tabellenboek.
- Fouten in de significantie vallen onder de vierde deelscore.

16 maximumscore: 4

voorbeeld van een bepaling:

- Voor de activiteit geldt: $A = - \left(\frac{\Delta N}{\Delta t} \right)_{\text{raaklijn}}$.

De helling van de grafiek aan de (N, t) -grafiek van Tc-99m op $t = 3,0$ uur is gelijk aan

$$- \left(\frac{\Delta N}{\Delta t} \right) = - \frac{0,40 \cdot 10^{12} - 0,80 \cdot 10^{12}}{(7,0 - 1,6) \cdot 3600} = \frac{0,40 \cdot 10^{12}}{19,4 \cdot 10^3} = 2,1 \cdot 10^7 \text{ (Bq)}.$$

Dit is meer dan $2,0 \cdot 10^7 \text{ (Bq)}$.

- inzicht dat de helling van de grafiek gebruikt moet worden
- bepalen van de helling van de grafiek in het vervaldiagram van Tc-99m op $t = 3,0$ uur binnen het interval $(-)2,0 \cdot 10^7$ tot en met $(-)2,4 \cdot 10^7 \text{ Bq}$
- completeren van de bepaling en consequente conclusie

voorbeeld van een antwoord:

- De helling van de grafiek op $t = 3,0$ uur is bij beide andere stoffen minder steil. (Dus de activiteit op $t = 3,0$ uur is lager, er is een grotere beginhoeveelheid nodig.)
- inzicht dat de helling van de grafieken op $t = 3,0$ uur bij beide andere stoffen minder steil is of de activiteit van beide andere stoffen op $t = 3,0$ uur kleiner is

Opmerking

Een antwoord waar het inzicht in de helling of activiteit niet uit blijkt: vierde deelscore niet toekennen.

17 maximumscore: 1

voorbeelden van antwoorden:

Meer absorptie van straling. / Verspreiding over een grotere oppervlakte.