

Keramiek

8 maximumscore 4

- Het aantal mogelijkheden voor de achterste rij moet vermenigvuldigd worden met het aantal mogelijkheden voor de voorste en de middelste rij 1
- Voor de achterste rij zijn er $4!$ mogelijkheden 1
- Voor de voorste en middelste rij zijn er inclusief het reservehuisje $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2$ (of $10!$) mogelijkheden 1
- In totaal zijn er $4! \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2$ (of $4! \cdot 10!$) = 87 091 200 mogelijkheden 1

9 maximumscore 6

- $v' = \frac{(8,16T - 17360) \cdot 1 - (T - 20) \cdot 8,16}{(8,16T - 17360)^2}$ 2
- Dit herleiden tot $v' = \frac{-17196,8}{(8,16T - 17360)^2}$ 1
- De teller is altijd negatief en de noemer positief dus v' is negatief dus de opwarmingssnelheid (v) daalt bij hogere temperatuur 1
- Voor grotere T wordt de noemer kleiner (en de teller blijft gelijk), dus v' neemt af (wordt sterker negatief) 1
- Omdat v' afneemt (steeds sterker negatief wordt), is er sprake van een toenemende daling van de maximale opwarmingssnelheid (v) bij toenemende oventemperatuur 1

of

- $v' = \frac{(8,16T - 17360) \cdot 1 - (T - 20) \cdot 8,16}{(8,16T - 17360)^2}$ (of $v' = \frac{-17196,8}{(8,16T - 17360)^2}$) 2
- Een schets van de grafiek van v' 1
- v' is negatief dus de opwarmingssnelheid (v) daalt bij toenemende oventemperatuur 1
- Voor grotere T neemt v' af (wordt sterker negatief) dus er is sprake van een toenemende daling van de maximale opwarmingssnelheid (v) bij toenemende oventemperatuur 2

Opmerking

Voor een antwoord gebaseerd op een T -waarde groter dan 1325, ten hoogste 5 scorepunten toekennen.

10 maximumscore 3

- Bij de maximale temperatuur is $v = 0$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $0,197 + \frac{T - 20}{8,16T - 17360} = 0$ met de GR of algebraïsch opgelost kan worden 1
- De maximale temperatuur is 1319 (of 1320) (°C) (of nauwkeuriger) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

11 maximumscore 5

- Twee punten aflezen uit de figuur, bijvoorbeeld (9,7; 600) en (14,7; 1100) 1
- De stijging is 100 (°C per uur) 1
- Voor $T = 1100$ °C is $v \approx 0,07$ (°C per seconde) (of nauwkeuriger) 1
- Voor temperaturen beneden 1100 °C is de maximale opwarmingsnelheid groter dan 0,07 (°C per seconde) 1
- 100 °C per uur komt overeen met 0,03 °C per seconde (of nauwkeuriger) en dit is minder dan 0,07 (dus de werkelijke opwarmingsnelheid is inderdaad kleiner dan de maximale opwarmingsnelheid) 1

Opmerking

Bij het aflezen van de tijden uit de grafiek is de toegestane marge 0,2 uur.

12 maximumscore 5

Een berekening als:

- Het verschil tussen T en V is 20 °C, dus $a = 20$ 1
- In de formule voor V is b de beginwaarde, dus $b = 630$ 1
- De groeifactor per 8 uur is $\frac{70}{630}$ 1
- De groeifactor per uur is $\left(\frac{70}{630}\right)^{\frac{1}{8}}$ 1
- $c = \ln\left(\frac{70}{630}\right)^{\frac{1}{8}} \approx -0,27$ (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als de groeifactor berekend is met andere waarden uit de tabel, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.