

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

CO₂-concentratie in de atmosfeer

5 maximumscore 3

- Aflezen: het jaargemiddelde is 355 (ppm) 1
- Aflezen: het maandgemiddelde van september zit 2,8 (ppm) onder het jaargemiddelde 1
- Het antwoord: 352,2 (ppm) 1

Opmerking

Het jaargemiddelde en de afwijking daarvan mogen worden afgelezen met een marge van 2 respectievelijk 0,1 ppm.

6 maximumscore 5

- Aflezen: in 1970 is het jaargemiddelde 325 (ppm) en in 1995 is dat 360 (ppm) 1
- De groeifactor per jaar is 1,003 1
- Keeling voorspelt een concentratie van $325 \cdot 1,003^{25}$ (= 350,2...) (ppm) 1
- De afwijking is $\frac{350,2... - 360}{360} \cdot 100$ (= -2,7...(%)) (of $\frac{360 - 350,2...}{360} \cdot 100$ (= 2,7...(%))) 1
- Het antwoord: (-)3(%) 1

Opmerkingen

- *De jaargemiddelden mogen worden afgelezen met een marge van 2 ppm.*
- *Als $\frac{360 - 350,2...}{350,2...} \cdot 100$ berekend is, voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.*

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

7 maximumscore 5

- De groeifactor per 15 jaar is $\frac{400,8}{369,5}$ (=1,084...) 1
- De groeifactor per jaar is $\left(\frac{400,8}{369,5}\right)^{\frac{1}{15}}$ (=1,00543...) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $369,5 \cdot 1,00543...^t = 500$ kan worden opgelost (met t het aantal jaar na 2000) 1
- Dit geeft $t = 55,7...$ (of: voor $t = 55$ is het kleiner dan 500, voor $t = 56$ is het groter dan 500) 1
- Het antwoord: in 2056 1

of

- De groeifactor per 15 jaar is $\frac{400,8}{369,5}$ (=1,084...) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $369,5 \cdot 1,084...^t = 500$ kan worden opgelost (met t het aantal perioden van 15 jaar na 2000) 1
- Dit geeft $t = 3,7...$ 1
- $3,7... \cdot 15 = 55,7...$ 1
- Het antwoord: in 2056 1

Opmerkingen

- *De jaargemiddelden mogen ook worden afgelezen met een marge van 2 ppm.*
- *Als zowel in deze als in de volgende vraag het jaartal wordt bepaald door naar beneden af te ronden, hiervoor alleen bij deze vraag 1 scorepunt in mindering brengen.*

8 maximumscore 4

- De toename per 15 jaar is $400,8 - 369,5$ (= 31,3 (ppm)) 1
- De toename per jaar is $\frac{31,3}{15}$ (= 2,08...) 1
- $\frac{500 - 369,5}{2,08...} = 62,5...$ 1
- Het antwoord: in 2063 1

Opmerkingen

- *De jaargemiddelden mogen ook worden afgelezen met een marge van 2 ppm.*
- *Als zowel in deze als in de vorige vraag het jaartal wordt bepaald door naar beneden af te ronden, hiervoor alleen bij de vorige vraag 1 scorepunt in mindering brengen.*

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

9 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord in woorden:

- Bij een lineair verband hoort een constant dalende grafiek; bij een exponentieel verband hoort een afnemend dalende grafiek 1
- Bij het exponentiële verband daalt de grafiek dus in het begin sterker dan bij het lineaire verband 1
- Het exponentiële verband bereikt dus eerder de waarde van 375 ppm 1

of

- Een schets van een dalende lijn en een afnemend dalende grafiek met hetzelfde beginpunt en eindpunt 1
- Het aangeven van twee punten op deze grafieken op dezelfde hoogte 1
- Het exponentiële verband bereikt dus eerder de waarde van 375 ppm 1