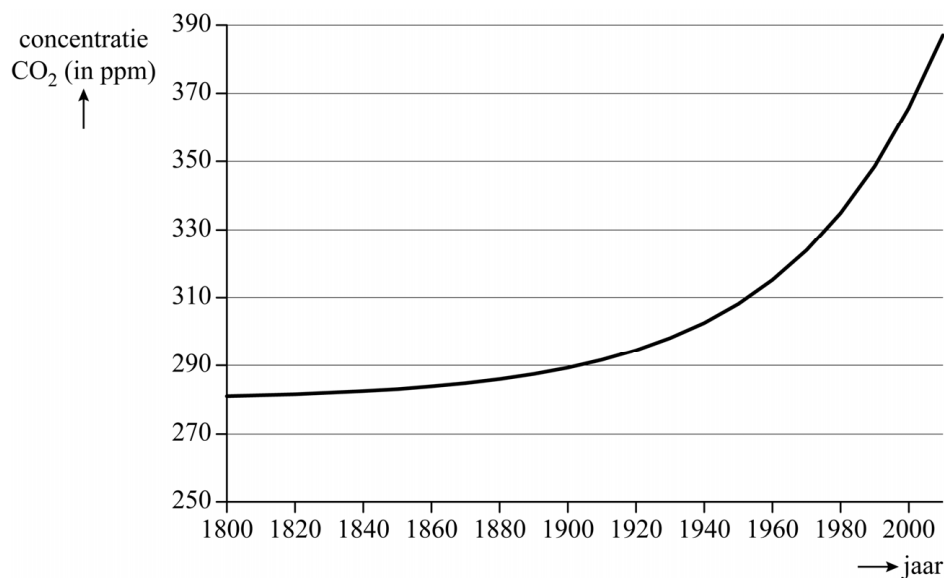


CO₂ in de atmosfeer

In deze opgave kijken we naar het verloop van de concentratie CO₂ in de atmosfeer. Onderzoekers hebben geconstateerd dat de natuurlijke concentratie CO₂ eeuwenlang stabiel is gebleven rond de 280 ppm (parts per million). De toename van de concentratie CO₂ sinds de industriële revolutie wordt met name veroorzaakt door massaproductie van goederen en voedsel.

In de figuur zie je het verloop van de concentratie CO₂ in de periode 1800–2009.

figuur



De toename verloopt exponentieel. Het verloop van de concentratie CO₂ kan worden benaderd met het model:

$$C = 280 + g^t$$

Hierbij is C de concentratie CO₂ in ppm en t de tijd in jaren met $t = 0$ op 1 januari 1800. De waarde 280 staat in dit model voor de constante natuurlijke concentratie CO₂.

Op 1 januari 2002 was de concentratie CO₂ 370 ppm. Met dit gegeven en met behulp van bovenstaande gegevens is te berekenen dat de waarde van g , afgerond op vier decimalen, gelijk is aan 1,0225.

3p **1** Bereken de waarde van g in vijf decimalen.

- 3p **2** Bereken in welk jaar de concentratie CO_2 verdubbeld zal zijn ten opzichte van de natuurlijke concentratie.

Zoals je in de figuur kunt zien is de grafiek toenemend stijgend. De formule $C = 280 + 1,0225^t$ benadert deze stijging.

Vanaf 1800 duurde het 150 jaar totdat de concentratie CO_2 met (ongeveer) 10% was toegenomen. Vanaf 1950 duurde het veel korter totdat de volgende 10% stijging van de concentratie CO_2 werd gemeten.

- 4p **3** Bereken hoeveel gehele jaren hiervoor nodig waren.