

## Medicijn in actieve vorm

Sommige medicijnen kennen een passieve en een actieve vorm. Ze worden in passieve vorm ingespoten en door het lichaam omgezet in actieve vorm.

De hoeveelheid medicijn in passieve vorm, in milligram, die  $t$  uur na inspuiten nog niet is omgezet in actieve vorm, noemen we  $p(t)$ . Als 25 mg wordt ingespoten, geldt de volgende formule:

$$p(t) = 25 \cdot e^{-k \cdot t}$$

Hierbij is  $k$  een positieve constante waarvan de waarde afhangt van het type medicijn. Hoe groter  $k$ , hoe sneller het medicijn in passieve vorm wordt omgezet in actieve vorm.

Om de werkzaamheid van het medicijn te onderzoeken, meet men hoe lang het duurt tot 99% van de hoeveelheid medicijn in passieve vorm is omgezet naar medicijn in actieve vorm. Deze tijdsduur  $t_{99}$  hangt af van  $k$ .

3p **8** Druk  $t_{99}$  uit in  $k$ .

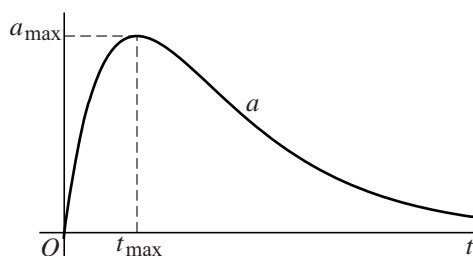
Het medicijn in actieve vorm wordt door de lever afgebroken. De omzetting van medicijn in passieve vorm naar medicijn in actieve vorm en de afbraak van medicijn in actieve vorm vinden gelijktijdig plaats.

Een patiënt krijgt een injectie met een dergelijk medicijn. De hoeveelheid medicijn in actieve vorm, in milligram, die  $t$  uur na inspuiten in het lichaam zit, noemen we  $a(t)$ . Voor  $a(t)$  geldt:

$$a(t) = 25(e^{-0,1 \cdot t} - e^{-0,4 \cdot t})$$

In figuur 1 is de grafiek van  $a$  getekend.

**figuur 1**



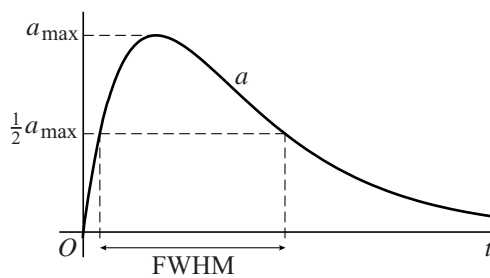
Het maximum van  $a$  noemen we  $a_{\max}$ . Dit maximum wordt aangenomen op tijdstip  $t_{\max}$ .

4p **9** Bereken  $t_{\max}$  met behulp van differentiëren.

Als maat voor de tijdsduur die een medicijn werkzaam is, wordt gekeken naar de zogenoemde FWHM (*Full Width at Half Maximum*). Dat is de breedte van de piek in de grafiek van  $a$  ter hoogte van  $\frac{1}{2}a_{\max}$ . Anders gezegd: de FWHM geeft aan hoe lang de hoeveelheid medicijn in actieve vorm in het lichaam minstens 50% is van de maximale hoeveelheid  $a_{\max}$ .

In figuur 2 is de FWHM aangegeven.

**figuur 2**



6p **10** Bereken de FWHM in uren nauwkeurig.