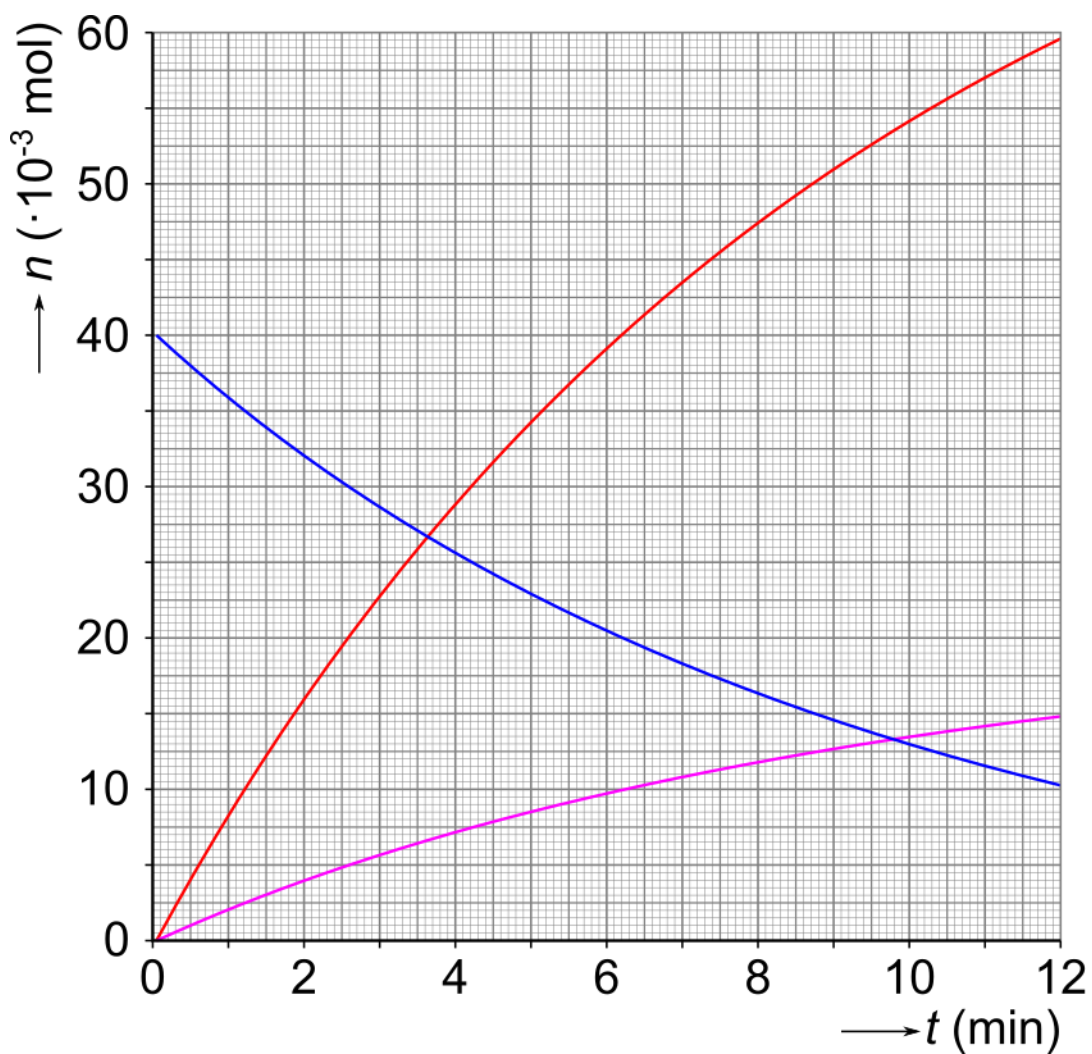


Distikstofpentoxide ontleden

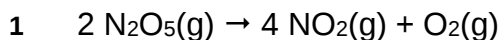
In een vat van 2,0 L wordt 0,040 mol distikstofpentoxidegas ontleed in stikstofdioxidegas en zuurstofgas. De verandering van de hoeveelheden van de stoffen zijn weergegeven in figuur 1.

figuur 1



- 1 Geef de reactievergelijking voor deze ontleding.
- 2 Leg uit welke kleur lijn bij welke stof hoort.
- 3 Bereken met behulp van de rode lijn de gemiddelde reactiesnelheid in $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ gedurende de eerste vier minuten.
- 4 Bereken met behulp van de paarse lijn de gemiddelde reactiesnelheid in $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ tussen acht en twaalf minuten.
- 5 Leg met behulp van het botsende deeltjes model uit waarom er verschil is tussen het antwoord van vraag 3 en 4.
- 6 Bereken met behulp van de blauwe lijn de reactiesnelheid in $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ op $t = 6 \text{ min}$.

Uitwerkingen



2 De dalende blauwe lijn hoort bij N_2O_5 .

De rode lijn stijgt vier keer zo snel als de paarse lijn, wat overeenkomt met de molverhouding tussen NO_2 en O_2 . De rode lijn hoort dus bij NO_2 , de paarse lijn bij O_2 .

3 De rode lijn gaat over NO_2 en op de y-as staat het *aantal mol* uitgezet.

Aflezen geeft:

$t \text{ (min)}$	$n \text{ (}\cdot 10^{-3} \text{ mol)}$
0,0	0,0
4,0	28,7

$$\Delta t = 4,0 - 0,0 = 4,0 \text{ min} = 240 \text{ s}$$

$$\Delta n = 28,7 \cdot 10^{-3} - 0,0 = 28,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\Delta[\text{NO}_2] = \frac{28,7 \cdot 10^{-3}}{2,0} = 14 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$s = \frac{1}{4} \cdot \frac{\Delta[\text{NO}_2]}{\Delta t} = \frac{1}{4} \cdot \frac{14 \cdot 10^{-3}}{240} = \underline{\underline{1,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}}$$

4 De rode lijn gaat over O_2 en op de y-as staat het *aantal mol* uitgezet.

Aflezen geeft:

$t \text{ (min)}$	$n \text{ (}\cdot 10^{-3} \text{ mol)}$
8,0	11,7
12,0	14,9

$$\Delta t = 12,0 - 8,0 = 4,0 \text{ min} = 240 \text{ s}$$

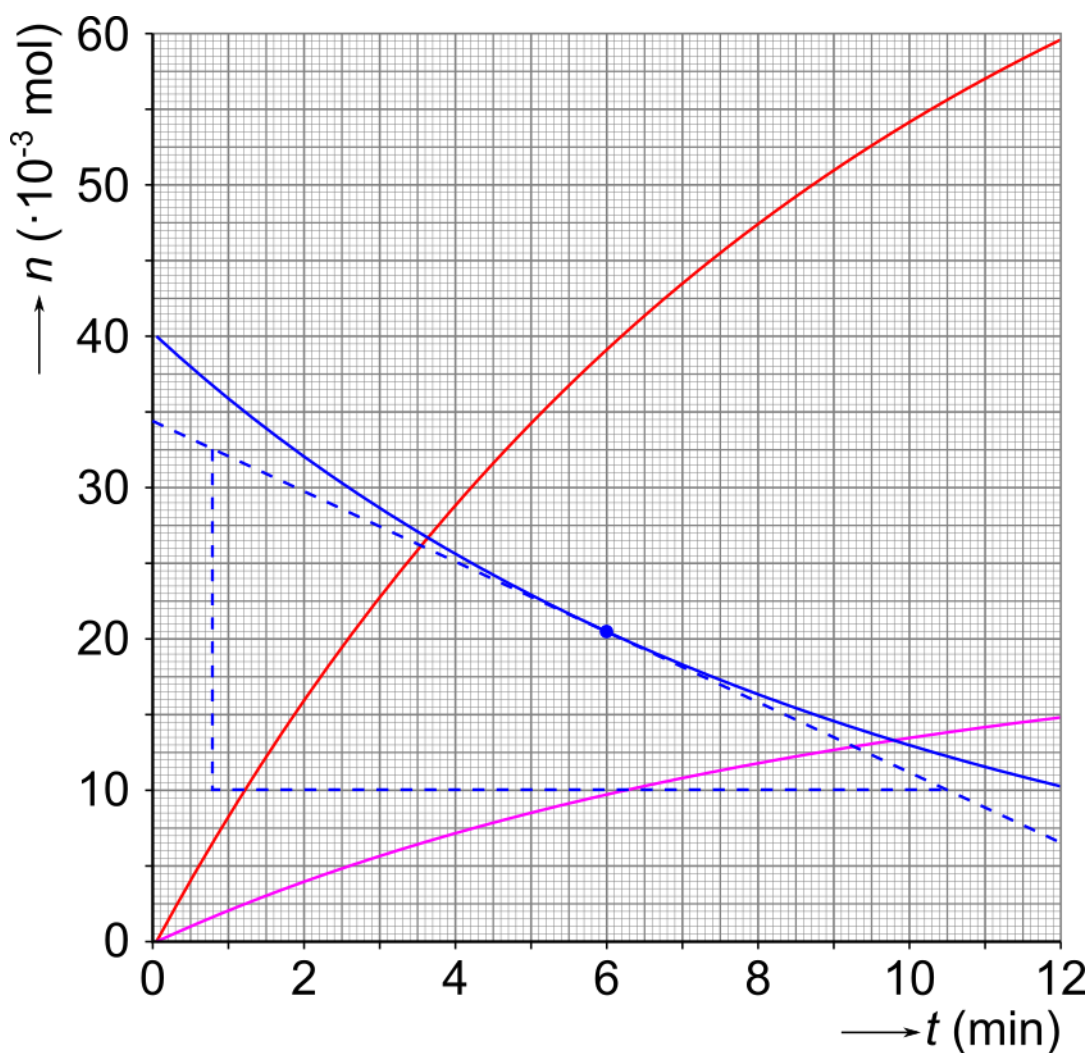
$$\Delta n = 14,9 \cdot 10^{-3} - 11,7 \cdot 10^{-3} = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\Delta[\text{O}_2] = \frac{3,2 \cdot 10^{-3}}{2,0} = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$s = \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = \frac{1,6 \cdot 10^{-3}}{240} = \underline{\underline{6,7 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}}$$

5 Door de reactie neemt de concentratie N_2O_5 af, waardoor de deeltjes minder dicht op elkaar zitten, waardoor er minder botsingen zijn en dus minder effectieve botsingen. Daardoor gaat de reactiesnelheid omlaag, zoals te zien aan opgaven 3 en 4.

- 6 De helling *op een tijdstip* bepalen met een raaklijn:



De blauwe lijn gaat over N_2O_5 en op de y-as staat het *aantal mol* uitgezet. Aflezen van de raaklijn geeft:

$t \text{ (min)}$	$n \text{ (}\cdot 10^{-3} \text{ mol)}$
0,8	32,5
10,5	10,0

$$\Delta t = 10,5 - 0,8 = 9,7 \text{ min} = 582 \text{ s}$$

$$\Delta n = 10,0 \cdot 10^{-3} - 32,5 \cdot 10^{-3} = -22,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\Delta[\text{N}_2\text{O}_5] = \frac{-22,5 \cdot 10^{-3}}{2,0} = -11,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$s = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[\text{N}_2\text{O}_5]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \frac{11,3 \cdot 10^{-3}}{582} = \underline{\underline{9,7 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}}$$