

Concentraties

1.1

$$1\text{M} \cdot 1\text{l} = 1\text{mol} \Rightarrow 1\text{mol} \cdot 198,17 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 198,17\text{g} \approx 198,2\text{g}$$

1.2

$$2\text{M} \cdot 0,11\text{l} = 0,2\text{mol} \Rightarrow 0,2\text{mol} \cdot 342,30 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 68,46\text{g} \approx 68,5\text{g}$$

1.3

$$1\text{M} \cdot 0,25\text{l} = 0,25\text{mol} \Rightarrow 0,25\text{mol} \cdot 137,99 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 34,4975\text{g} \approx 34,5\text{g}$$

1.4

$$2\text{M} \cdot 0,5\text{l} = 1\text{mol} \Rightarrow 1\text{mol} \cdot 56,11 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 56,11\text{g} \approx 56,1\text{g}$$

1.5

$$3\text{M} \cdot (50 \cdot 10^{-3})\text{l} = 0,15\text{mol} \Rightarrow 0,15\text{mol} \cdot 122,55 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 18,38\text{g} \approx 18,4\text{g}$$

1.6

$$0,1\text{M} \cdot 0,25\text{l} = 0,025\text{mol} \Rightarrow 0,025\text{mol} \cdot 58,44 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1,461\text{g} \approx 1,5\text{g}$$

1.7

$$0,2\text{M} \cdot 0,1\text{l} = 0,02\text{mol} \Rightarrow 0,02\text{mol} \cdot 194,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 3,8816\text{g} \approx 3,9\text{g}$$

1.8

$$0,5\text{M} \cdot 0,25\text{l} = 0,125\text{mol} \Rightarrow 0,125\text{mol} \cdot 182,17 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 22,77125\text{g} \approx 22,8\text{g}$$

1.9

$$0,05\text{M} \cdot 0,5\text{l} = 0,025\text{mol} \Rightarrow 0,025\text{mol} \cdot 292,25 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 7,30625\text{g} \approx 7,3\text{g}$$

1.10

$$10 \cdot 10^{-3}\text{M} \cdot 50 \cdot 10^{-3}\text{l} = 500 \cdot 10^{-6}\text{mol} \Rightarrow 500 \cdot 10^{-6}\text{mol} \cdot 132,14 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,06607\text{g} \\ \approx 66\text{mg}$$

1.11

$$0,001\text{M} \cdot 0,02\text{l} = 2 \cdot 10^{-5}\text{mol} \Rightarrow 2 \cdot 10^{-5}\text{mol} \cdot 60,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,0012012\text{g} \approx 1,2\text{mg}$$

1.12

$$10 \cdot 10^{-3}\text{M} \cdot 100 \cdot 10^{-3}\text{l} = 10^{-3}\text{mol} \Rightarrow 10^{-3}\text{mol} \cdot 136,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,13608\text{g} \approx 136\text{mg}$$

1.13

$$10 \cdot 10^{-6}\text{M} \cdot 0,01\text{l} = 10^{-7}\text{mol} \Rightarrow 10^{-7}\text{mol} \cdot 117,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1,171 \cdot 10^{-5}\text{g} \approx 11,7\mu\text{g}$$

1.14

$$50 \cdot 10^{-6}\text{M} \cdot 0,05\text{l} = 2,5 \cdot 10^{-6}\text{mol} \Rightarrow 2,5 \cdot 10^{-6}\text{mol} \cdot 274,25 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 6,85625 \cdot 10^{-4}\text{g} \\ \approx 685,6\mu\text{g}$$

1.15

$$(10 \cdot 10^{-3}\text{M}) \cdot (100 \cdot 10^{-3})\text{l} = 0,001\text{mol} \Rightarrow 0,001\text{mol} \cdot 110,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,11\text{g} = 110\text{mg}$$

2.1

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow V_1 = \frac{(10 \cdot 10^{-3} \text{M}) \cdot (50 \cdot 10^{-3} \text{l})}{200 \cdot 10^{-3} \text{M}} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{l} = 2,5 \text{ml}$$

2.2

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow V_1 = \frac{(10 \cdot 10^{-3} \text{M}) \cdot (100 \cdot 10^{-3} \text{l})}{5 \text{M}} = 0,2 \cdot 10^{-3} \text{l} = 200 \mu\text{ml}$$

2.3

$$c_1 = \frac{0,37 \cdot (1,18 \cdot 10^3 \frac{\text{g}}{\text{l}})}{36,45 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,012 \cdot 10^3 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

$$0,1 \text{N} = 0,1 \text{M} \Rightarrow 0,1 \text{M} \cdot (100 \cdot 10^{-3} \text{l}) = 0,01 \text{mol}$$

$$\Rightarrow \frac{0,01 \text{mol}}{0,012 \cdot 10^3 \frac{\text{mol}}{\text{l}}} = 0,83486 \cdot 10^{-3} \text{l} \approx 0,835 \text{ml}$$

2.4

$$c_1 = \frac{1,71 \frac{\text{g}}{\text{ml}}}{97,995 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,01744 \frac{\text{mol}}{\text{ml}} = 17,44 \text{M}$$

$$V_1 = \frac{50 \cdot 10^{-3} \text{M} \cdot 0,1 \text{l}}{17,44 \text{M}} = 2,86535 \cdot 10^{-4} \text{l} = 0,287 \text{ml}$$

3

$$V_{\text{NaH}_2\text{PO}_4} = 87,7 \text{ml} \cdot 5 = 438,5 \text{ml} \text{ en } V_{\text{Na}_2\text{HPO}_4} = 12,3 \text{ml} \cdot 5 = 61,5 \text{ml}$$

$V_{\text{NaH}_2\text{PO}_4}$ is het grootste volume, hiervan maken we 500ml aan ($c = 0,05 \text{M}$).
 Hiervoor hebben we $0,5 \text{l} \cdot 0,05 \text{M} = 0,025 \text{mol}$ nodig,
 in gram is dat: $0,025 \text{mol} \cdot 137,99 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \approx 3,4496 \text{g}$

Van Na_2HPO_4 maken we 100 ml aan ($c = 0,05 \text{M}$), waarvoor we
 $0,1 \text{l} \cdot 0,05 \text{M} = 0,005 \text{mol}$ nodig hebben.

In gram: $0,005 \text{mol} \cdot 177,99 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \approx 0,88995 \text{g}$

Van het volume aan NaH_2PO_4 nemen we nu zo'n 435ml waarbij we druppels-
 gewijs Na_2HPO_4 toevoegen (basischer maken). Het totaal zal iets minder zijn
 dan 500ml.

Spectrometrie

1

$$\log T^{-1} = A = \epsilon \cdot c \cdot l \Rightarrow 0,15366 = \epsilon \cdot 10^{-5} \text{M} \cdot 1 \text{cm}$$

$$\Rightarrow \epsilon = 15366,28879 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \approx 15400 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$$

3 centimeter:

$$\log T^{-1} = 15366,28879 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot 10^{-5} \text{M} \cdot 3 \text{cm} = 0,46099$$

$$\Leftrightarrow T^{-1} = 2,890604 \Rightarrow T = 0,3459 \approx 34,6\%$$

$$A = \log T^{-1} = 0,46099 \approx 0,461$$

$5 \cdot 10^{-5} \text{M}$:

$$A = \epsilon \cdot c \cdot l \Leftrightarrow A = 15366,28879 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot (5 \cdot 10^{-5} \text{M}) \cdot 1 \text{cm} = 0,76831 \approx 0,768$$

2

$$\log T^{-1} = A = \log \frac{1}{0,126} = 0,8996294549 \approx 0,900$$

$$A = \epsilon \cdot c \cdot l \Rightarrow \epsilon = \frac{A}{c \cdot l} = \frac{0,8996294549}{5 \cdot 10^{-5} \text{M} \cdot 1 \text{cm}} = 17992,5891 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$$

$$\approx 18000 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$$

$$\log T^{-1} = \epsilon \cdot c \cdot l = 17992,5891 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot 5 \cdot 10^{-5} \text{M} \cdot 2 \text{cm} = 1,79925891$$

$$\Leftrightarrow T^{-1} = 62,98815823 \Rightarrow T = 0,015876 \approx 1,6\%$$

$$A = 17992,5891 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot (2 \cdot 10^{-6} \text{M}) \cdot 1 \text{cm} = 0,035985 \approx 0,036$$

3

$$\log T^{-1} = \epsilon \cdot c \cdot l \Leftrightarrow \epsilon = \frac{\log \frac{1}{0,75}}{c \cdot l} = \frac{0,1249387366}{2 \frac{\text{g}}{\text{l}} \cdot 1 \text{cm}} = 0,0624693683 \frac{1}{\text{g} \cdot \text{cm}}$$

$1 \frac{\text{g}}{\text{l}}$:

$$\log T^{-1} = 0,0624693683 \frac{1}{\text{g} \cdot \text{cm}} \cdot 1 \frac{\text{g}}{\text{l}} \cdot 1 \text{cm} = 0,0624693683$$

$$\Leftrightarrow T^{-1} = 1,154700538 \Rightarrow T = 0,8660254038 \approx 86,6\%$$

$4 \frac{\text{g}}{\text{l}}$:

$$\log T^{-1} = 0,0624693683 \frac{1}{\text{g} \cdot \text{cm}} \cdot 4 \frac{\text{g}}{\text{l}} \cdot 1 \text{cm} = 0,2498774732$$

$$\Leftrightarrow T^{-1} = 1,77777778 \Rightarrow T = 0,5625 \approx 56,3\%$$

$6 \frac{\text{g}}{\text{l}}$:

$$\log T^{-1} = 0,0624693683 \frac{1}{\text{g} \cdot \text{cm}} \cdot 6 \frac{\text{g}}{\text{l}} \cdot 1 \text{cm} = 0,3748162098$$

$$\Leftrightarrow T^{-1} = 2,37037037 \Rightarrow T = 0,421875 \approx 42,2\%$$

$5,4 \frac{\text{g}}{\text{l}}$:

$$\log T^{-1} = 0,0624693683 \frac{1}{\text{g} \cdot \text{cm}} \cdot 5,4 \frac{\text{g}}{\text{l}} \cdot 1 \text{cm} = 0,3373345888$$

$$\Leftrightarrow T^{-1} = 2,174375715 \Rightarrow T = 0,4599021196 \approx 46,0\%$$

$$\epsilon = 0,0624693683 \frac{1}{\text{g} \cdot \text{cm}} \cdot 250 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 15,61734208 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \approx 15,6 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$$

4

Onverdund:

$$1,55 \cdot 0,35 - 0,75 \cdot 0,20 \Rightarrow 0,3925 \frac{\text{mg}}{\text{ml}}$$

10 x verdund:

$$144 \cdot (0,47 - 0,20) \Rightarrow 38,88 \frac{\mu\text{g}}{\text{ml}}$$

$$\text{Vermenigvuldigen met 10 wegens 10 maal verdund: } 388,8 \frac{\mu\text{g}}{\text{ml}} = 0,3888 \frac{\text{mg}}{\text{ml}}$$

$$\text{Gemiddelde van beide waarden: } 0,39065 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \approx 0,3907 \frac{\text{mg}}{\text{ml}}$$

$$\text{Met als fout: } 0,39065 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} - 0,3888 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} = 0,00185 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \approx 0,0019 \frac{\text{mg}}{\text{ml}}$$

$$\Rightarrow (0,3907 \pm 0,0019) \frac{\text{mg}}{\text{ml}}$$

5

Referentie:

$$A = \epsilon \cdot c \cdot l \Leftrightarrow 1 = \epsilon \cdot 400 \frac{\text{mg}}{\text{l}} \cdot 1\text{cm} \Leftrightarrow \epsilon = 0,0025 \frac{\text{l}}{\text{mg} \cdot \text{cm}}$$

Onbekend:

$$\log \frac{1}{0,3} = 0,0025 \frac{\text{l}}{\text{mg} \cdot \text{cm}} \cdot c \cdot 3\text{cm}$$

$$\Leftrightarrow c = \frac{0,5228787453}{0,0025 \frac{\text{l}}{\text{mg} \cdot \text{cm}} \cdot 3\text{cm}} = 69,71716604 \frac{\text{mg}}{\text{l}} \approx 70 \frac{\text{mg}}{\text{l}}$$

6

$$A_1 = \log T^{-1} = 0,698970$$

Extinctiecoëfficiënt en lengte blijven gelijk.

$$\frac{A_1}{c_1} = \frac{A_2}{c_2} \Rightarrow c_2 = \frac{A_2 \cdot c_1}{A_1} = \frac{0,9 \cdot 10^5 \text{l}^{-1}}{0,698970} = 128760890,2 \text{l}^{-1}$$

$$\Rightarrow 129 \cdot 10^6 \text{ cellen per liter.}$$

7

$$A = \epsilon \cdot c \cdot l$$

$$\Rightarrow c = \frac{A}{\epsilon \cdot l} = \frac{0,38}{0,2 \cdot 3} = 0,63\% \text{ w/v}$$

8

$2,2 \cdot 10^{-5} \text{M NADH}$:

Bij 260nm:

$$\epsilon = 15000 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \Rightarrow A = 0,33$$

Bij 340nm:

$$\epsilon = 6220 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \Rightarrow A = 0,137$$

$7 \cdot 10^{-6} \text{M NADH} + 4,2 \cdot 10^{-5} \text{M ATP}$:

Bij 260nm:

$$A = (15000 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}) \cdot (7 \cdot 10^{-6} \text{M}) \cdot 1\text{cm}$$

$$+ (15400 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}) \cdot (4,2 \cdot 10^{-5} \text{M}) \cdot 1\text{cm} = 0,752$$

Bij 340nm:

$$A = 6220 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm} \cdot 7 \cdot 10^{-6} \text{M} \cdot 1\text{cm} + 0 = 0,044$$

9a

$$A = \epsilon_{NADPH} \cdot c_{NADPH} \cdot l + \epsilon_{ATP} \cdot c_{ATP} \cdot l$$

Bij 340nm:

$$0,15 = 6220M^{-1} \cdot cm^{-1} \cdot c_{NADPH} \cdot 1cm + 0$$

$$\Rightarrow c_{NADPH} = \frac{0,15}{6220}M = 2,411575563 \cdot 10^{-5}M \approx 24\mu M$$

Bij 260nm:

$$0,90 = 15000M^{-1} \cdot cm^{-1} \cdot c_{NADPH} \cdot 1cm + 15400M^{-1} \cdot cm^{-1} \cdot c_{ATP} \cdot 1cm$$

$$\Rightarrow c_{ATP} = \frac{0,3382636656}{15400}M = 3,495218608 \cdot 10^{-5}M \approx 35\mu M$$

9b

$$A = \epsilon_{NADPH} \cdot c_{NADPH} \cdot l + \epsilon_{ATP} \cdot c_{ATP} \cdot l$$

Bij 340nm:

$$0,22 = 6220M^{-1} \cdot cm^{-1} \cdot c_{NADPH} \cdot 1cm + 0$$

$$\Rightarrow c_{NADPH} = \frac{0,22}{6220}M = 3,536977492 \cdot 10^{-5}M \approx 35\mu M$$

Bij 260nm:

$$0,531 = 15400M^{-1} \cdot cm^{-1} \cdot c_{NADPH} \cdot 1cm + 15400M^{-1} \cdot cm^{-1} \cdot c_{ATP} \cdot 1cm$$

$$\Rightarrow c_{ATP} = \frac{0,0004533762058}{15400}M = 2,944001336 \cdot 10^{-8}M \approx 0,029\mu M$$

10

Bij 340nm:

$$A_{340} = \epsilon \cdot c \cdot l \Rightarrow c_{NADH} = \frac{0,311}{(6220M^{-1} \cdot cm^{-1}) \cdot 1cm} = 50 \cdot 10^{-6}M = 50\mu M$$

Bij 260nm:

$$A_{260} = 15000M^{-1} \cdot cm^{-1} \cdot c_{NADH} \cdot 1cm + 18000M^{-1} \cdot cm^{-1} \cdot c_{NAD+} \cdot 1cm$$

$$c_{NAD+} = \frac{(1,2 - 15000M^{-1} \cdot cm^{-1} \cdot (50 \cdot 10^{-6}M) \cdot 1cm)}{18000M^{-1} \cdot cm^{-1} \cdot 1cm} = 25 \cdot 10^{-6}M$$

$$= 25\mu M$$

11

$$\begin{cases} 0,45 = 15200M^{-1} \cdot cm^{-1} \cdot 1cm \cdot c_A + 13400M^{-1} \cdot cm^{-1} \cdot 1cm \cdot c_B \\ 0,225 = 11250M^{-1} \cdot cm^{-1} \cdot 1cm \cdot c_A + 4500M^{-1} \cdot cm^{-1} \cdot 1cm \cdot c_B \end{cases}$$

$$\Rightarrow c_A = \frac{0,45M}{15200} - \frac{13400}{15200}c_B$$

$$\Leftrightarrow 0,225 = \frac{11200 \cdot 0,45}{15200} - \frac{11250 \cdot 13400}{15200M}c_B + 4500M^{-1}c_B$$

$$\Rightarrow c_B = 1,99 \cdot 10^{-5}M \approx 20\mu M$$

$$\Rightarrow c_A = 1,20 \cdot 10^{-5}M \approx 12\mu M$$

12

$$\begin{cases} 0,36 = 15000\text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot 1\text{cm} \cdot c_C + 7000\text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot 1\text{cm} \cdot c_D \\ 0,225 = 3000\text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot 1\text{cm} \cdot c_C + 6500\text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot 1\text{cm} \cdot c_B \end{cases}$$

$$\Rightarrow c_C = \frac{0,225\text{M}}{3000} - \frac{6500}{3000}c_D$$

$$\Leftrightarrow 0,36 = 1,125 - 25500\text{M}^{-1} \cdot c_D$$

$$\Rightarrow c_D = 3 \cdot 10^{-5}\text{M} = 30 \cdot 10^{-6}\text{M} = 30\mu\text{M}$$

$$\Rightarrow c_C = 1 \cdot 10^{-5}\text{M} = 10 \cdot 10^{-6}\text{M} = 10\mu\text{M}$$

13

$$\begin{cases} A_{350} = \epsilon_E \cdot c_E \cdot l_E + \epsilon_F \cdot c_F \cdot l_F \\ A_{400} = \epsilon_E \cdot c_E \cdot l_E + \epsilon_F \cdot c_F \cdot l_F \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 0,36 = 15000\text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot 1\text{cm} \cdot c_E + 7000\text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot 1\text{cm} \cdot c_F \\ 0,225 = 3200\text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot 1\text{cm} \cdot c_E + 600\text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot 1\text{cm} \cdot c_F \end{cases}$$

$$\Rightarrow c_F = \frac{0,225\text{M}}{600} - \frac{3200}{600}c_E$$

$$\Leftrightarrow 0,36 = 1500\text{M}^{-1} \cdot c_E + \frac{7000 \cdot 0,225}{600} - \frac{7000 \cdot 3200}{600}\text{M}^{-1} \cdot c_E$$

$$\Rightarrow 2,265 = 35833,33333\text{M}^{-1} \cdot c_E$$

$$\Rightarrow c_E = 6,320930291 \cdot 10^{-5}\text{M}$$

$$6,320930291 \cdot 10^{-5}\text{M} \cdot 235 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,0148541862 \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

$$0,0148541862 \frac{\text{g}}{\text{l}} \cdot 0,005\text{l} = 7,427093092 \cdot 10^{-5}\text{g} \approx 0,074\text{mg}$$

$$\frac{0,074\text{mg}}{10\text{g}} = 74 \cdot 10^{-7} \approx 74 \cdot 10^{-5}\%$$

$$0,36 = 0,0948139544 + 7000\text{M}^{-1} \cdot c_F$$

$$\Rightarrow c_F = 3,788372081 \cdot 10^{-5}\text{M}$$

$$3,788372081 \cdot 10^{-5}\text{M} \cdot 433 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,0164036511 \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

$$0,0164036511 \frac{\text{g}}{\text{l}} \cdot 0,005\text{l} = 8,201825554 \cdot 10^{-5}\text{g} \approx 0,082\text{mg}$$

$$\frac{0,082\text{mg}}{10\text{g}} = 82 \cdot 10^{-7} \approx 82 \cdot 10^{-5}\%$$

$$\frac{0,18}{0,12} = 1,5$$

Eiwitgehalte oplossing is 1,5 keer het eiwitgehalte van de standaardoplossing.

$$4 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \cdot 1,5 = 6 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \Rightarrow 6 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \cdot 1,2\text{ml} = 7,2\text{mg}$$

$$\Rightarrow \frac{7,2\text{mg}}{0,3\text{ml}} = 24 \frac{\text{mg}}{\text{ml}}$$

$$\begin{aligned}
\frac{10,56 \frac{\mu\text{g}}{\text{ml}}}{95,94 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} &= 1,10068793 \cdot 10^{-4} \text{M} \\
\rightarrow 1,10068793 \cdot 10^{-4} \text{M} \cdot \frac{1}{50} &= 2,20137586 \cdot 10^{-6} \text{M} \\
c &= \frac{0,375}{2,20137586 \cdot 10^{-6} \text{M} \cdot 1 \text{cm}} = 170348,0114 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \\
\rightarrow 170348,0114 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \frac{1}{1,5} &= 113565,3409 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} = 113565,3409 \frac{\text{g} \cdot \text{Da}}{1} \\
\Rightarrow \frac{113565,3409 \frac{\text{g} \cdot \text{Da}}{1}}{1 \frac{\text{g}}{1}} &= 113565,3409 \text{Da} \approx 113,6 \text{kDa}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{16} \\
n=c \cdot V \Rightarrow n &= 2 \cdot 10^{-4} \text{M} \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} \text{l} = 0,3 \cdot 10^{-6} \text{mol} = 0,3 \mu\text{mol} \\
A_{340} = 0,25 &= 6220 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot c_{NADP} \cdot 1 \text{cm} \Rightarrow c = 4,02 \cdot 10^{-5} \text{M} \\
\Rightarrow 4,02 \cdot 10^{-5} \text{M} \cdot 3 \cdot 10^{-3} \text{l} &= 0,12 \cdot 10^{-6} \text{mol} = 0,12 \mu\text{mol} \\
\Rightarrow 0,18 \mu\text{mol} &\text{verbruikt tijdens de reactie.} \\
\frac{0,18 \mu\text{mol}}{1,5 \cdot 10^{-3} \text{l}} &= 0,12 \cdot 10^{-3} \text{M} = 0,12 \text{mM}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{17} \\
A_{660} &= \epsilon_a \cdot c_a \cdot l_a + 0 \\
\Rightarrow 0,048 &= 90 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot c_a \cdot 0,2 \text{cm} + 0 \\
\Rightarrow c_a &= 0,00266667 \frac{\text{mol}}{1} \\
A_{430} &= \epsilon_a \cdot c_a \cdot l_a + \epsilon_c \cdot c_c \cdot l_c \\
\Rightarrow 0,071 &= 115 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot c_a \cdot 0,2 \text{cm} + 115 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot c_c \cdot 0,2 \text{cm} \\
\Rightarrow c_c &= \frac{0,00096666667}{115 \cdot 0,2} \text{M} = 0,00042029 \frac{\text{mol}}{1}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Rightarrow M_a &= (c_a \cdot V) \cdot \text{MM} \\
&= 0,00266667 \frac{\text{mol}}{1} \cdot 0,025 \text{l} \cdot 893,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,059573407 \text{g} \\
0,059573407 \text{g} \cdot \frac{1}{0,34} &= 0,175215905 \text{g} \\
\Rightarrow 0,0175215905 \frac{\text{g}}{\text{gFW}} &\approx 17,5 \frac{\text{g}}{\text{gFW}}
\end{aligned}$$

Bij 1 cm kuwet:

$$\begin{aligned}
A_{660} &= \epsilon_a \cdot c_a \cdot l_a + 0 \\
\Rightarrow 0,048 &= 90 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot c_a \cdot 1 \text{cm} + 0 \\
\Rightarrow c_a &= 5,33 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{1} \approx 530 \mu\text{M} \\
A_{430} &= \epsilon_a \cdot c_a \cdot l_a + \epsilon_c \cdot c_c \cdot l_c \\
\Rightarrow 0,071 &= 115 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot c_a \cdot 1 \text{cm} + 115 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot c_c \cdot 1 \text{cm} \\
\Rightarrow c_c &= 8,405797101 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{1} \approx 84 \mu\text{M}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Rightarrow M_a &= (c_a \cdot V) \cdot \text{MM} = 530 \cdot 10^{-6} \frac{\text{mol}}{1} \cdot 0,025 \text{l} \cdot 893,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,0118402 \text{g} \\
0,0118402 \text{g} \cdot \frac{1}{0,34} &= 0,0348241176 \text{g} \\
\Rightarrow 0,0034824118 \frac{\text{g}}{\text{gFW}} &\approx 3,5 \frac{\text{g}}{\text{gFW}}
\end{aligned}$$

Enzymologie

$$24 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \cdot 20 \cdot 10^3 \text{ml} = 0,48 \text{mg eiwit.}$$

$$\frac{1,6 \frac{\text{nmol}}{\text{min}}}{0,48 \text{mg}} = 3,3 \frac{\text{nmol}}{\text{mg} \cdot \text{min}}$$

2

$$\epsilon = 3000 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$$

$$A = \epsilon \cdot c \cdot l \Rightarrow c = \frac{0,560}{3000 \cdot 1} \text{M} = 1,8667 \cdot 10^{-4} \text{M}$$

Vermenigvuldigen met 5 voor de concentratie in 1 ml: $9,333 \cdot 10^{-4} \text{M}$

Vermenigvuldig met 1 ml voor het aantal mol: $9,333 \cdot 10^{-7} \text{mol}$

$$\text{S.A.} = \frac{9,333 \cdot 10^{-7} \text{mol}}{0,3 \text{ml} \cdot 2 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \cdot 20 \text{min}} = 7,7778 \cdot 10^{-8} \frac{\text{mol}}{\text{mg} \cdot \text{min}} \approx 78 \frac{\text{nmol}}{\text{mg} \cdot \text{min}}$$

3

$$\epsilon = 6500 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$$

$$A = \epsilon \cdot c \cdot l \Rightarrow c = \frac{0,430}{6500 \cdot 1} \text{M} = 6,615 \cdot 10^{-5} \text{M}$$

Vermenigvuldigen met 2,5 voor de concentratie in 2 ml: $1,6538 \cdot 10^{-4} \text{M}$

Vermenigvuldig met 2 ml voor het aantal mol: $3,308 \cdot 10^{-7} \text{mol}$

Vermenigvuldig met 2,5 voor het aantal mol in 5 ml: $8,269 \cdot 10^{-7} \text{mol}$

$$\text{S.A.} = \frac{8,269 \cdot 10^{-7} \text{mol}}{0,4 \text{ml} \cdot 0,5 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \cdot 15 \text{min}} = 2,756 \cdot 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{mg} \cdot \text{min}} \approx 276 \frac{\text{nmol}}{\text{mg} \cdot \text{min}}$$

4a

$$\epsilon = 7000 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$$

$$c = \frac{1,410}{7000 \text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot 1 \text{cm}} = 2,014 \cdot 10^{-4} \text{M}$$

Vermenigvuldigen met 3 ml voor het aantal mol in de 0,5 ml: $6,043 \cdot 10^{-7} \text{mol}$

Vermenigvuldigen met 10 voor het aantal mol in 5 ml: $6,043 \cdot 10^{-6} \text{mol}$

$$\text{E.A.} = \frac{6,043 \cdot 10^{-6} \text{mol}}{0,4 \text{ml} \cdot 20 \text{min}} = 7,554 \cdot 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{ml} \cdot \text{min}} \approx 755 \frac{\text{nmol}}{\text{ml} \cdot \text{min}} \approx 760 \frac{\text{nmol}}{\text{ml} \cdot \text{min}}$$

4b

Uit tabel:

$$5 \mu\text{l} = 5 \mu\text{g} ; 10 \mu\text{l} = 10 \mu\text{g} ; 20 \mu\text{l} = 20 \mu\text{g} ; 50 \mu\text{l} = 50 \mu\text{g}$$

$$a = \frac{\sum x \cdot y}{\sum x^2} = \frac{25,765 \mu\text{g}}{3025 (\mu\text{g})^2} = 0,0085173554 \mu\text{g}^{-1} = 8,5173554 \text{mg}^{-1}$$

Het eiwitmassa wordt berekend door de absorptie door deze a-waarde te delen:

$$\frac{0,215}{8,5173554 \text{mg}^{-1}} = 0,02524257714 \text{mg}$$

$$\text{Eiwitgehalte} = \frac{0,02524257714 \text{mg}}{50 \cdot 10^{-3} \text{ml}} = 0,5048515428 \frac{\text{mg}}{\text{ml}}$$

$$\text{Vermenigvuldigen met 10 wegens 10 x verdund: } 5,048515428 \frac{\text{mg}}{\text{ml}}$$

$$\text{S.A.} = \frac{7,554 \cdot 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{ml} \cdot \text{min}}}{5,048515428 \frac{\text{mg}}{\text{ml}}} = 1,496231933 \cdot 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{mg} \cdot \text{min}} \approx 150 \frac{\text{nmol}}{\text{mg} \cdot \text{min}}$$

5

Gebruik bijlage 1

$$y = (5 \cdot 10^{-7})x + 0,0125 \text{ als voorschrift}$$

$$\text{Bij } x = 0 \Rightarrow y = 0,0125$$

$$V_{max} = \frac{1}{y} = 80 \frac{\text{mmol}}{\text{mg} \cdot \text{min}}$$

$$\text{Bij } y = 0 \Rightarrow x = \frac{-0,0125}{5 \cdot 10^{-7}} = -25000$$

$$K_m = \frac{-1}{x} = 4 \cdot 10^{-5} \text{M} = 40 \mu\text{M}$$

6

Gebruik bijlage 2

Zonder inhibitor:

$$y = 0,3017x + 0,0987 \text{ als voorschrift}$$

$$\text{Bij } x = 0 \Rightarrow y = 0,0987$$

$$V_{max} = \frac{1}{y} = 10,13171226 \frac{\text{mmol}}{\text{mg} \cdot \text{min}} \approx 10,1 \frac{\text{mmol}}{\text{mg} \cdot \text{min}}$$

$$\text{Bij } y = 0 \Rightarrow x = \frac{-0,0987}{0,3017} = -0,3271461717$$

$$K_m = \frac{-1}{x} = 3,056737589 \text{M} \approx 3,1 \text{M}$$

Inhibitor 1:

$$y = 0,7541x + 0,1 \text{ als voorschrift}$$

$$\text{Bij } x = 0 \Rightarrow y = 0,1$$

$$V_{max} = \frac{1}{y} = 10 \frac{\text{mmol}}{\text{mg} \cdot \text{min}}$$

$$\text{Bij } y = 0 \Rightarrow x = \frac{-0,1}{0,7541} = -0,1326084074$$

$$K_m = \frac{-1}{x} = 7,541 \text{M} \approx 7,5 \text{M}$$

Bijna gelijke V_{max} en verhoogde K_m , dus competitief.

Inhibitor 2:

$$y = 0,9989x + 0,3001 \text{ als voorschrift}$$

$$\text{Bij } x = 0 \Rightarrow y = 0,3001$$

$$V_{max} = \frac{1}{y} = 3,32222592 \frac{\text{mmol}}{\text{mg} \cdot \text{min}} \approx 3,3 \frac{\text{mmol}}{\text{mg} \cdot \text{min}}$$

$$\text{Bij } y = 0 \Rightarrow x = \frac{-0,3001}{0,9989} = -0,3004304735$$

$$K_m = \frac{-1}{x} = 3,328557148 \text{M} \approx 3,3 \text{M}$$

Bijna gelijke K_m en verlaagde V_{max} , dus niet-competitief.

7a

Gebruik bijlage 3

Enzym 1:

$$y = (25 \cdot 10^{-7})x + 0,0499697 \text{ als voorschrift}$$

$$\text{Bij } x = 0 \Rightarrow y = 0,0499697$$

$$V_{max} = \frac{1}{y} = 20,01212735 \frac{\mu\text{mol}}{\text{mg} \cdot \text{min}} \approx 20 \frac{\mu\text{mol}}{\text{mg} \cdot \text{min}}$$

$$\text{Bij } y = 0 \Rightarrow x = \frac{-0,0499697}{(25 \cdot 10^{-7})} = -19987,88$$

$$K_m = \frac{-1}{x} = 5,003031837 \cdot 10^{-5} \text{M} \approx 50 \mu\text{M}$$

Enzym 2:

$$y = (15 \cdot 10^{-6})x + 0,049525 \text{ als voorschrift}$$

$$\text{Bij } x = 0 \Rightarrow y = 0,049525$$

$$V_{max} = \frac{1}{y} = 20,19182231 \frac{\mu\text{mol}}{\text{mg} \cdot \text{min}} \approx 20,2 \frac{\mu\text{mol}}{\text{mg} \cdot \text{min}}$$

$$\text{Bij } y = 0 \Rightarrow x = \frac{-0,049525}{(15 \cdot 10^{-6})} = -3301,66667$$

$$K_m = \frac{-1}{x} = 3,028773347 \cdot 10^{-4} \text{M} \approx 303 \mu\text{M}$$

7b

Gebruik bijlage 4

$$y = (1 \cdot 10^{-6})x + 0,003355 \text{ als voorschrift}$$

$$\text{Bij } x = 0 \Rightarrow y = 0,003355$$

$$V_{max} = \frac{1}{y} = 298,0625931 \frac{\mu\text{mol}}{\text{ml} \cdot \text{min}} \approx 298 \frac{\mu\text{mol}}{\text{ml} \cdot \text{min}}$$

$$\text{Bij } y = 0 \Rightarrow x = \frac{-0,003355}{1 \cdot 10^{-6}} = -3355$$

$$K_m = \frac{-1}{x} = 2,980625931 \cdot 10^{-4} \text{M} = 298 \mu\text{M}$$

Zelfde K_m als Enzym 2, niet gelijk aan die van Enzym 3 ($2 \cdot 10^{-5} \text{M}$). V_{max} kan niet vergeleken worden (andere dimensies).

8

Gebruik bijlage 5

Zonder inhibitor:

$$y = 0,0499x + 0,0336 \text{ als voorschrift}$$

$$\text{Bij } x = 0 \Rightarrow y = 0,0336$$

$$V_{max} = \frac{1}{y} = 29,76190476 \text{s}^{-1} \approx 29,8 \text{s}^{-1}$$

$$\text{Bij } y = 0 \Rightarrow x = \frac{-0,0336}{0,0499} = -0,6733466934$$

$$K_m = \frac{-1}{x} = 1,485119048 \frac{\text{g}}{\text{l}} \approx 1,5 \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

Met inhibitor:

$$y = 0,2106x + 0,0323 \text{ als voorschrift}$$

$$\text{Bij } x = 0 \Rightarrow y = 0,0323$$

$$V_{max} = \frac{1}{y} = 30,95975232 \text{s}^{-1} \approx 31 \text{s}^{-1}$$

$$\text{Bij } y = 0 \Rightarrow x = \frac{-0,0323}{0,2106} = -0,15337132$$

$$K_m = \frac{-1}{x} = 6,520123839 \frac{\text{g}}{\text{l}} \approx 7 \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

Gelijke V_{max} en verhoogde K_m , dus competitieve inhibitor.