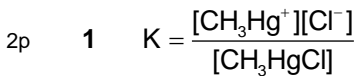


**Kwikvergiftiging in Japan**

2p 2 In rivierwater is de  $[\text{Cl}^-]$  lager dan in zeewater. Daardoor ligt het evenwicht in rivierwater meer naar rechts dan in zeewater en zal dientengevolge de  $[\text{CH}_3\text{HgCl}]$  in rivierwater kleiner zijn, dus minder dan  $1,5 \cdot 10^5$  keer zo groot zijn dan de  $[\text{CH}_3\text{Hg}^+]$ .

4p 3 Omdat de hoeveelheid Hg die in  $\text{CH}_3\text{Hg}^+$  zit te verwaarlozen is (want  $[\text{CH}_3\text{Hg}^+]$  is  $1,5 \cdot 10^5$  keer zo klein als  $[\text{CH}_3\text{HgCl}]$ ), volgt uit de BCF-waarde dat:

gehalte  $\text{CH}_3\text{HgCl}$  in zeewater =  $1,1 \cdot 10^2 \text{ ppm} : 8,4 \cdot 10^3 = 1,31 \cdot 10^{-2} \text{ ppm} = 1,31 \cdot 10^{-2} \text{ mg/kg}$  zeewater.

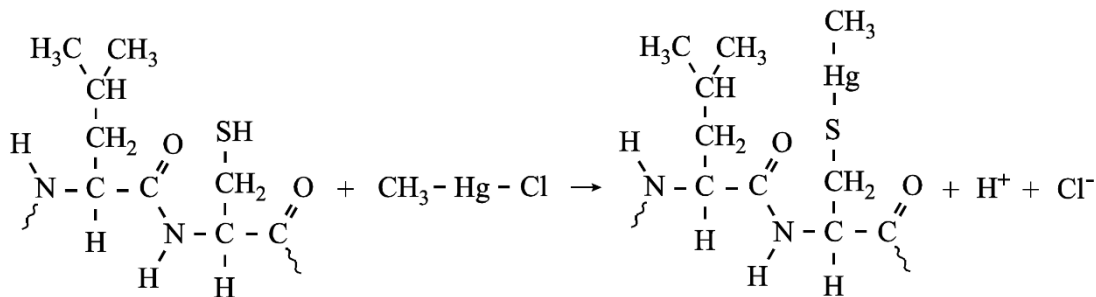
Uit tabel 11 volgt dat  $1 \text{ kg}$  zeewater  $\equiv 1 \text{ L} / 1,024 = 0,977 \text{ L}$ , zodat gehalte  $\text{CH}_3\text{HgCl} =$

$1,31 \cdot 10^{-2} \text{ mg} : 0,977 \text{ L} = 1,34 \cdot 10^{-2} \text{ mg/L}$

Het gedeelte Hg in  $\text{CH}_3\text{HgCl} = 200,6 \text{ mg/mmol} : (12,01 + 3 \times 1,008 + 200,6 + 35,45) \text{ mg/mmol} =$

$200,6 : 251,1 = 0,799$ . Het gehalte Hg in zeewater =  $1,34 \cdot 10^{-2} \text{ mg/L} \times 0,799 = 1,1 \cdot 10^{-2} \text{ mg/L}$

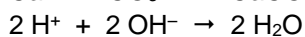
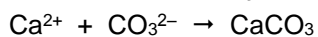
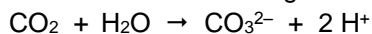
4p 4



1p 5 De structuur van het eiwit is veranderd, daardoor past het substraat niet meer in het enzym.

**Restauratie van fresco's**

2p 6 De reactie kan worden gedacht te zijn opgebouwd uit:



3p 7 Uit de reactievergelijking volg dat  $1 \text{ mol CaCO}_3 \equiv 1 \text{ mol CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Uit de dichtheid van  $\text{CaCO}_3$  volgt dat  $2,7 \text{ kg} = 2,7 \text{ kg} : 100,1 \text{ kg/kmol} = 0,0270 \text{ kmol CaCO}_3 \equiv$

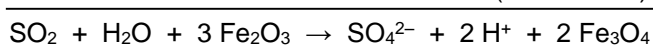
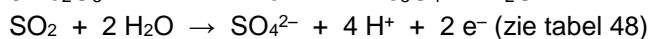
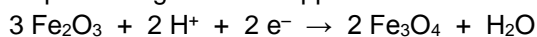
$0,0270 \text{ kmol CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

$0,0270 \text{ kmol CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \equiv 0,0270 \text{ kmol} \times 172,4 \text{ kg/kmol} = 4,64 \text{ kg}$  gips. Uit de dichtheid van gips volgt dat  $4,64 \text{ kg gips} \equiv 4,64 \text{ kg} : 2,32 \text{ kg/L} = 2,0 \text{ L}$

4p 8 stap 1: Fe-balans kloppend maken

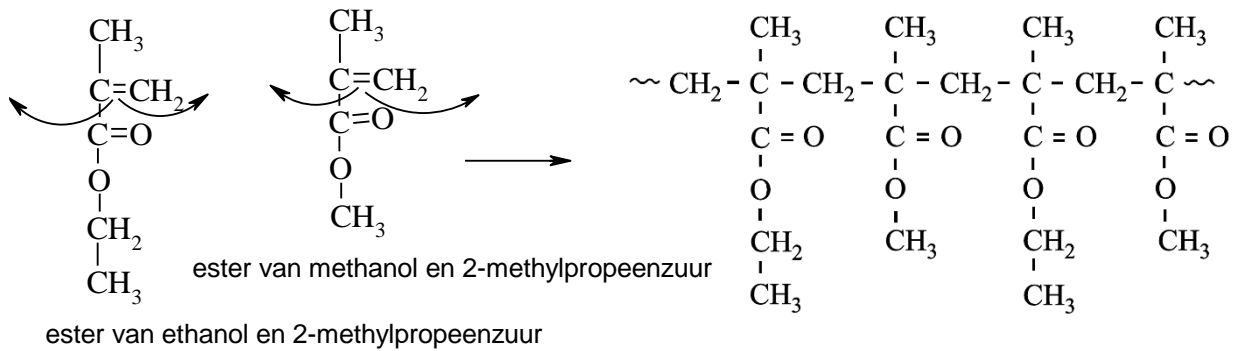
stap 2: O-balans kloppend maken met  $\text{H}^+$  onder vorming van  $\text{H}_2\text{O}$

stap 3: ladingsbalans kloppend maken



2p 9 Er ontstaat opgelost zwavelzuur en dat kan weer met kalksteen reageren onder vorming van gips.

3p 10



- 3p 11 Volgens Binas-tabel 45A is bariumsulfaat slechter oplosbaar dan calciumsulfaat. Daarom kan de volgende reactie optreden:  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 Daardoor neemt de hoeveelheid gips af. Uit het gevormde  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  kan extra kalksteen worden gevormd.

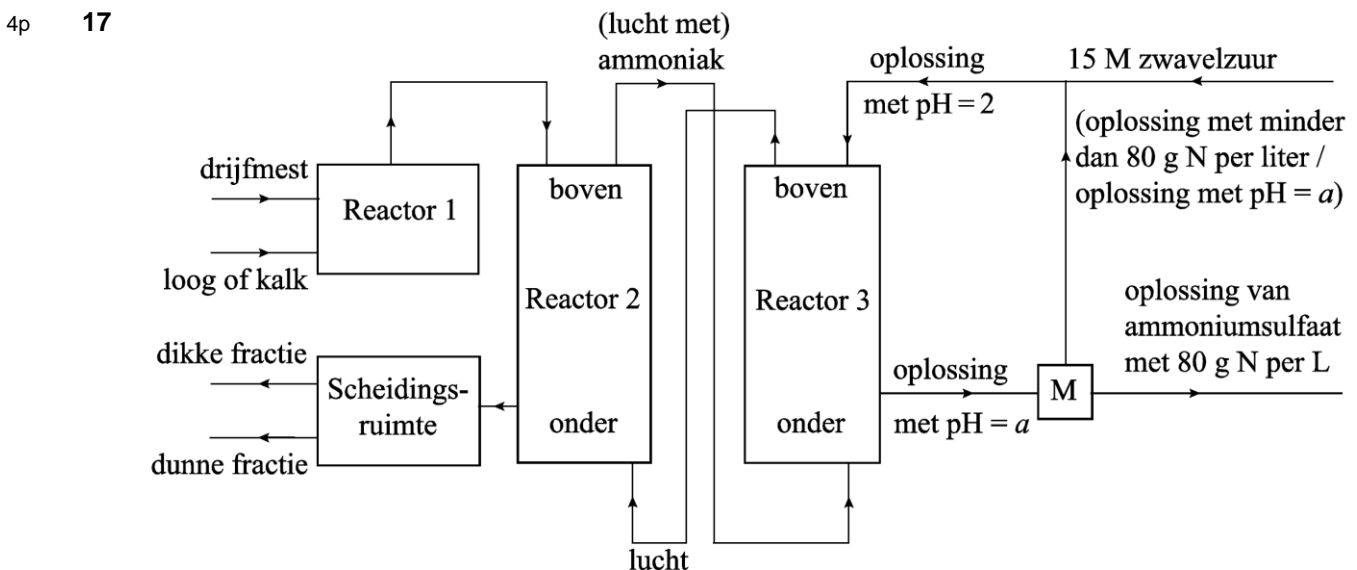
### Mest verwerken

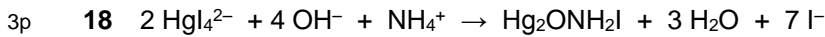
- 2p 12  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3p 13 Door toevoeging van loog of kalk verhoog je de  $[\text{OH}^-]$ ; hierdoor verschuift de ligging van het evenwicht naar rechts. Bij verwarmen zal het vluchtige  $\text{NH}_3$  uit de oplossing worden verdreven waardoor de  $[\text{NH}_3]$  daalt met als gevolg dat de ligging van het evenwicht eveneens naar rechts verschuift.
- 2p 14 In het basische milieu wordt  $\text{CO}_2$  omgezet tot  $\text{CO}_3^{2-}$ . Dit reageert vervolgens met het kennelijk aanwezige  $\text{Ca}^{2+}$  tot  $\text{CaCO}_3$  volgens:  
 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$   
 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{CO}_2 + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  (Zie ook vraag 6)
- 4p 15  $80 \text{ g N/L} \equiv 80 \text{ g/L}$ ;  $14,01 \text{ g/mol} \equiv 5,71 \text{ mol NH}_4^+/\text{L}$

Substitutie in  $K_z$  levert:  $K_z = 6,5 \cdot 10^{-10} = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{x^2}{5,71 - x}$

$X = [\text{H}_3\text{O}^+] = 5,65 \cdot 10^{-5}$  pH =  $-\log 5,65 \cdot 10^{-5} = 4,25$

- 2p 16 De geleiding van de oplossing; dat moet gelijk zijn aan dat van een standaardoplossing van ammoniumsulfaat met 80 g N per liter.





5p **19** Uit de grafiek afgelezen dat oplossing P 4,6 ppm N bevat. Omdat de dichtheid 1,0 g/mL is, volgt dat oplossing P  $4,6 \cdot \text{mg}/10^3 \text{ mL} = 4,6 \cdot 10^{-3} \text{ mg/mL}$  bevat. Dus in de gepipetteerde verdunde oplossing aanwezig:  $10,0 \text{ mL} \times 4,6 \cdot 10^{-3} \text{ mg/mL} = 4,6 \cdot 10^{-2} \text{ mg N}$  aanwezig.

Er is 10,0 mL uit 1,0 L van de verdunde oplossing gepipetteerd, dus hierin aanwezig

$1000 \text{ mL} : 10,0 \text{ mL} \times 4,6 \cdot 10^{-2} \text{ mg N} = 4,6 \text{ mg N}$  aanwezig. Deze hoeveelheid was oorspronkelijk aanwezig in 1,0 mL van de mest, dus  $120 \text{ m}^3$  mest bevat  $120 \cdot 10^6 \text{ mL} \times 4,6 \text{ mg N} = 5,52 \cdot 10^5 \text{ mg N}$ .

$5,52 \cdot 10^8 \text{ mg N} = 5,52 \cdot 10^5 \text{ g N} \equiv 5,52 \cdot 10^5 \text{ g N} : 14,01 \text{ g.mol} = 3,94 \cdot 10^4 \text{ mol NH}_3$

$3,94 \cdot 10^4 \text{ mol NH}_3 \equiv \frac{1}{2} \times 3,94 \cdot 10^4 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 = 1,97 \cdot 10^4 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$

Benodigd volume 15 M  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 1,97 \cdot 10^4 \text{ mol} : 15 \text{ mol/L} = 1,31 \cdot 10^3 \text{ L} = 1,3 \text{ m}^3$

## HIV-teststrips

2p **20** De aminozuren histidine, lysine en arginine. De zijketens van deze basische aminozuren kunnen een  $\text{H}^+$  opnemen waardoor ze een positieve lading krijgen en een ionbinding met  $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_4^-$  gevormd kan worden.

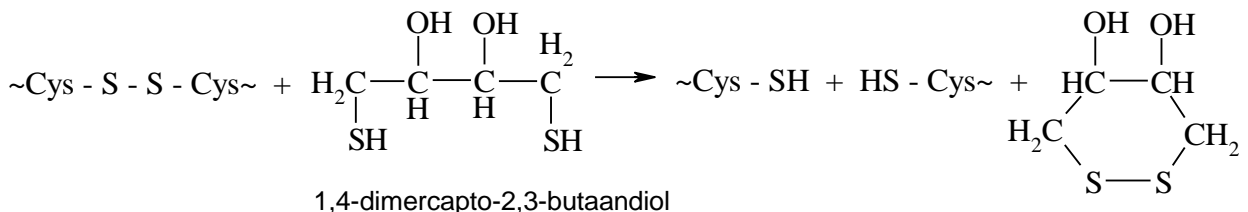
3p **21**  $1,0 \text{ g AZ-ehdn} \equiv 1,0 \text{ g} : 112 \text{ g/mol} = 8,93 \cdot 10^{-3} \text{ mol AZ-ehdn}$

Aantal mol SDS =  $5/9 \times \text{AZ-ehdn} = 5/9 \times 8,93 \cdot 10^{-3} \text{ mol AZ-ehdn} = 4,69 \cdot 10^{-3} \text{ mol SDS}$

$4,69 \cdot 10^{-3} \text{ mol SDS} \equiv 4,69 \cdot 10^{-3} \times (12 \times 12,01 + 25 \times 1,008 + 32,064 \times 16,00) =$

$4,69 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \times 288,4 \text{ g/mol} = 1,4 \text{ g SDS per } 1,0 \text{ g eiwit}$

3p **22**



2p **23** De zwavelbruggen zorgen voor de driedimensionale structuur van de eiwitketen. Dat is onderdeel van de tertiaire structuur. DTT verbreekt dus de tertiaire structuur.

3p **24** De gemiddelde massa van het aantal aminozuren waarvoor 9749 nucleotiden coderen, is  $9749 : 3 \times 112 = 3,64 \cdot 10^5 \text{ u}$ .

De massa van alle eiwitten is  $(160 + 120 + 66 + 55 + 51 + 41 + 31 + 24 + 17) \times 10^3 = 5,65 \cdot 10^5 \text{ u}$

Hiervoor zouden zonder overlap  $3 \times (5,65 \cdot 10^5 \text{ u} : 112 \text{ u}) = 1,5 \cdot 10^4$  nucleotiden nodig zijn, Dit is meer dan 9749 dus is er overlap.

4p **25**  $\text{C}_{16}\text{H}_{20}\text{N}_2 \rightarrow \text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{N}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$

$\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

$\text{C}_{16}\text{H}_{20}\text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{N}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

1p **26** Om de kans op een vals positieve of vals negatieve uitslag zo klein mogelijk te maken.