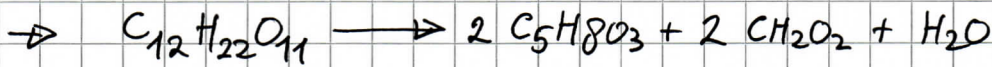


AFVALHOUT ALS GRONDSTOF

- ① Aanwezig in 200 kg reactiemengsel: $3,0 \cdot 10^{-2} \cdot 200 = 6,0$ kg zwavelzuur
 geconcentreerd zwavelzuur: 98,0 massa% } →
 → nodig: $\frac{100}{98} \cdot 6,0$ kg gec. zwavelzuur }
 1 l gec. zwavelzuur = 1,832 kg } →
 → nodig: $\frac{100}{98} \cdot \frac{6,0}{1,832} = 3,3$ l gec. zwavelzuur

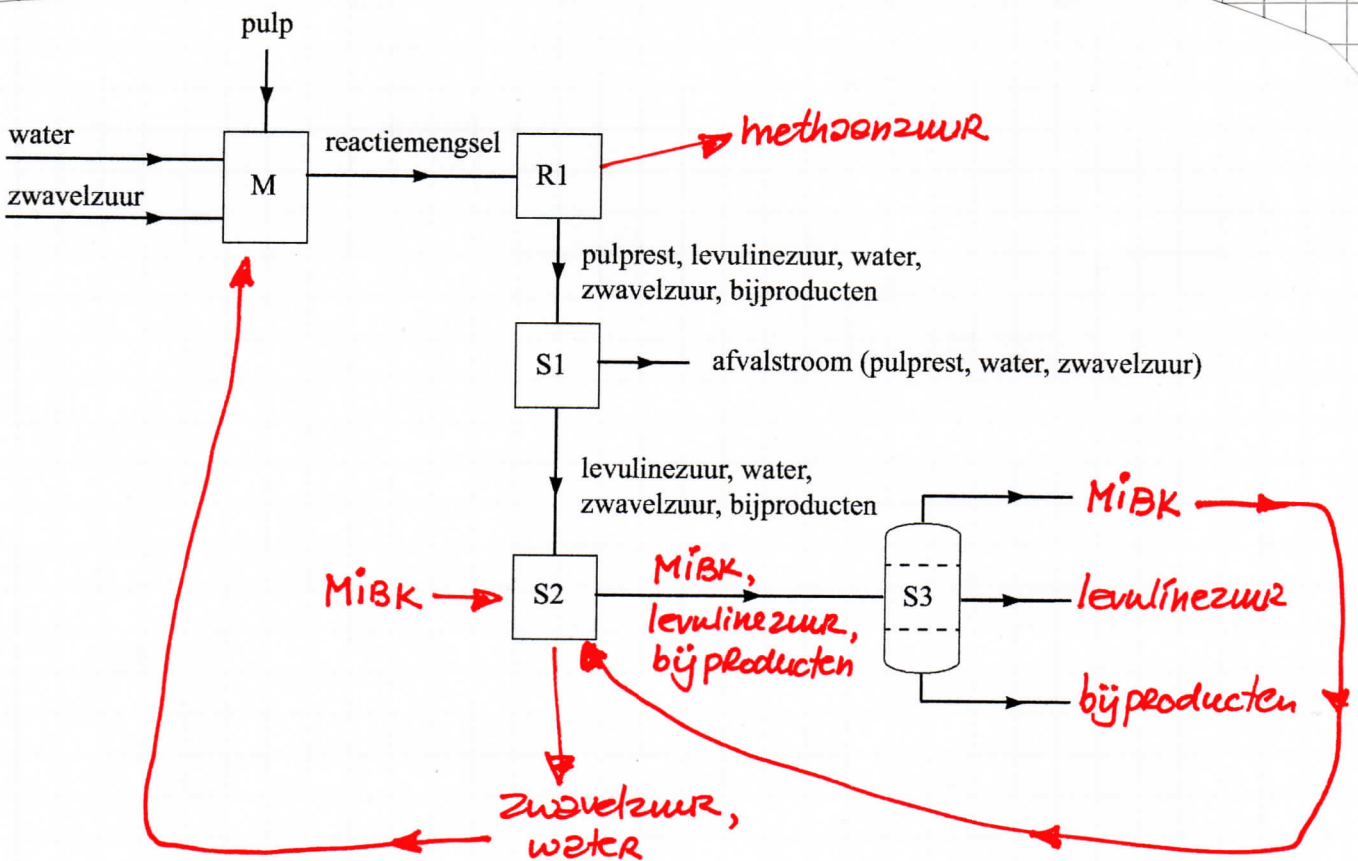
- ② Biogas 67 F2 : meltose = $C_{12}H_{22}O_{11}$
 gegeven: levulinezuur = $C_5H_8O_3$
 methaanzuur (HCOOH) = CH_2O_2 } →



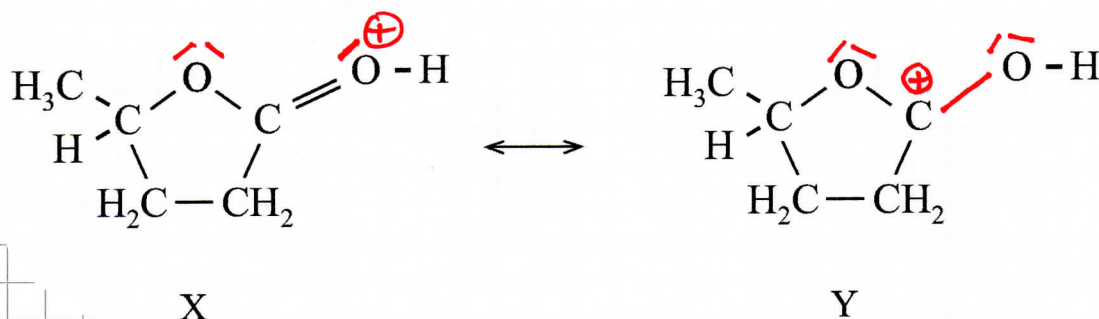
- ③ MiBK:
$$H_3C - \overset{\overset{O}{||}}{C} - \overset{\overset{CH_3}{|}}{CH_2} - CH - CH_3 \quad (C_6H_{12}O)$$

Beide moleculen hebben een vergelijkbare structuur / grootte
 Het verschil tussen MiBK en levulinezuur is, dat levulinezuur een OH-groep bevat. Dit geeft de mogelijkheid van vorming van H-bruggen tussen de moleculen onderling.
 → Het kookpunt van levulinezuur zal HOGER zijn.

- ④



- (5) Het O-atoom van methanol valt als nucleofiel Y aan.
 (dus op een δ^+ plek)
 Dat wordt het C-atoom naast de OH-groep:

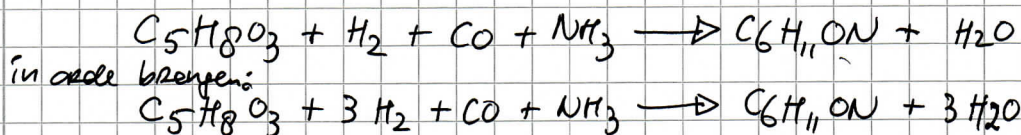


- (6) levulinezuur : $C_5H_8O_3$
 caprolactam : $C_6H_{11}ON$

step 1 : H_2 toegevoegd, H_2O gevormd
 step 2 : CH_3OH toegevoegd
 step 3 : H_2O gevormd
 step 4 : NH_3 toegevoegd, CH_3OH gevormd
 step 5 : CO en H_2 toegevoegd H_2O gevormd

NETTO:
 toegevoegd: H_2, NH_3, CO
 gevormd: H_2O

De stoffenvergelijking wordt dus:



- (7) BINAS 37 H : atomeconomie = $\frac{m_{\text{product}}}{m_{\text{beginstoffen}}} \cdot 100\%$

$$\left. \begin{array}{l} m_{C_6H_{11}ON} = 113 \text{ u} \\ m_{(C_5H_8O_3 + 3H_2 + CO + NH_3)} = 167 \text{ u} \end{array} \right\} \rightarrow \text{atomeconomie is } \frac{113}{167} \cdot 100\% = 67,7\%$$

(116) (6,05) (28,0) (17,0)

- (8) uitgangspunten groene chemie (BINAS 97 F)

(7) hernieuwbare grondstoffen

NIET hernieuwbaar: zwavelzuur, waterstof, ammoniak, CO

(8) zo min mogelijk stappen

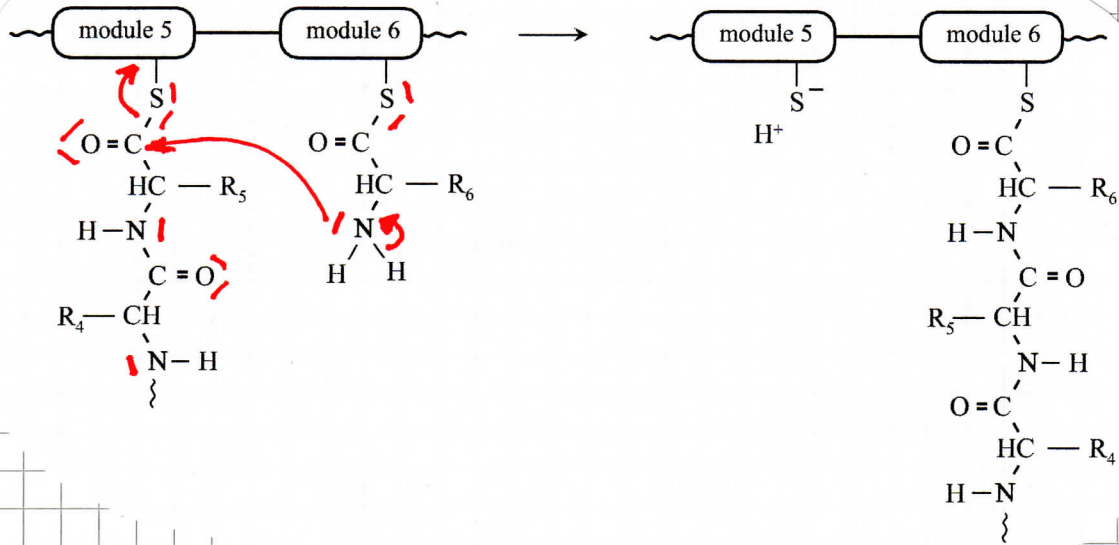
Het gaat hier om maar liefst 5 stappen. Dat is NIET weinig.

(12) minder risicovolle chemie

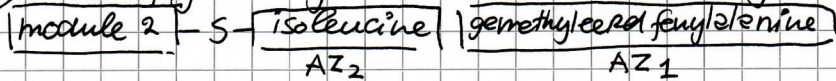
zwavelzuur, H_2 , CO en CH_3OH zijn potentieel gevaarlijke stoffen.

TEIXOBACTINE

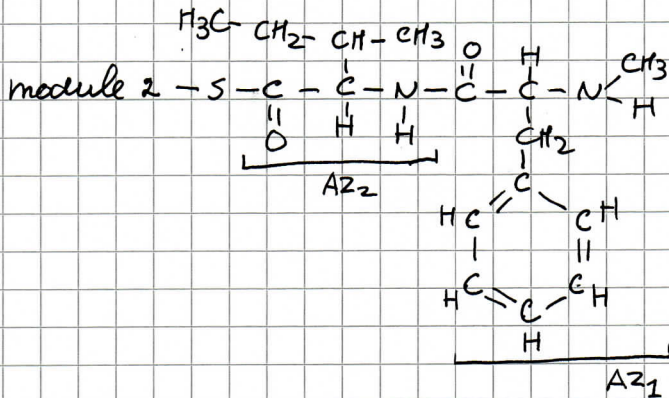
9



10 (zie BINAS 67 H1) uit de figuur blijkt dat de structuur moet zijn:

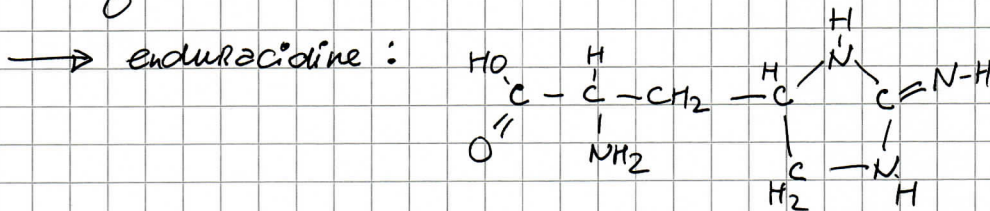


dus:



11 In de keten wordt het aminozuur begrensd door een N en

een C=O groep. (zie de stippellijn in de mitwerkbijslage)

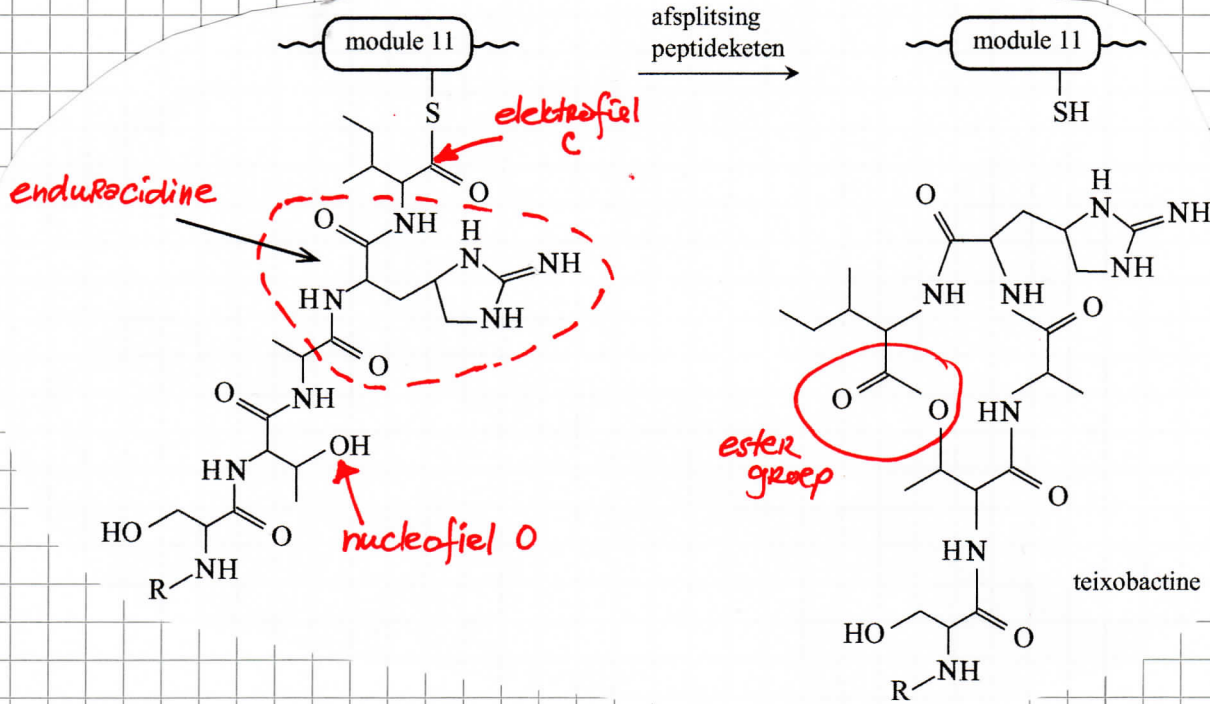


In de tekst staat dat dit aminozuur bestaat uit een niet-cyclisch aminozuur, onder afsplitsing van 2 H-atomen.

zie BINAS 67 H1: het niet-cyclische aminozuur is Arginine

11

12



13

1 mol teixobactine \equiv (PD-50) = $0,20 \cdot 10^{-3}$ g/kg
 (= $1,24 \cdot 10^3$ g)

→ per kg muis nodig: $\frac{0,20 \cdot 10^{-3}}{1,24 \cdot 10^3}$ mol teixobactine

1 mol vancomycine \equiv (PD-50) = $2,75 \cdot 10^{-3}$ g
 (= $1,45 \cdot 10^3$ g)

→ per kg muis nodig: $\frac{2,75 \cdot 10^{-3}}{1,45 \cdot 10^3}$ mol vancomycine

→ Bij vancomycine is dus $\frac{2,75 \cdot 10^{-3}}{1,45 \cdot 10^3} \cdot \frac{1,24 \cdot 10^3}{0,20 \cdot 10^{-3}} \approx 12$ keer zoveel moleculen nodig

MELAMINE DETECTEREN IN VOEDING

14) Nee, dat hoeft niet. Het doel van de overmaat kaliloz is uitsluitend om alle zure NH_4^+ om te zetten.

15) Gebruikt voor de titratie: $(7,84 - 2,25) \cdot 10^{-3}$ l zoutzuur
 concentratie zoutzuur 0,102 mol/l

→ verbruikt bij titratie $5,59 \cdot 10^{-3} \cdot 0,102 = 5,70 \cdot 10^{-4}$ mol H_3O^+

mit de gegeven reactie vergelijken blijkt $\text{H}_3\text{O}^+ : \text{H}_2\text{BO}_3^- : \text{NH}_3 : \text{NH}_4^+ = 1 : 1 : 1 : 1$

→ 0,505 g melkpoeder bevatte $5,70 \cdot 10^{-4}$ mol N = $5,70 \cdot 10^{-4} \cdot 14,01 = 7,99 \cdot 10^{-3}$ g N

→ mass% N in melkpoeder $\frac{7,99 \cdot 10^{-3}}{0,505} \cdot 100\%$

gegeven: mass% eiwit in monster vermenigvuldigen met 6,38

→ mass% eiwit in melkpoeder is $\frac{7,99 \cdot 10^{-3}}{0,505} \cdot 10^2 \cdot 6,38 = 10,1\%$

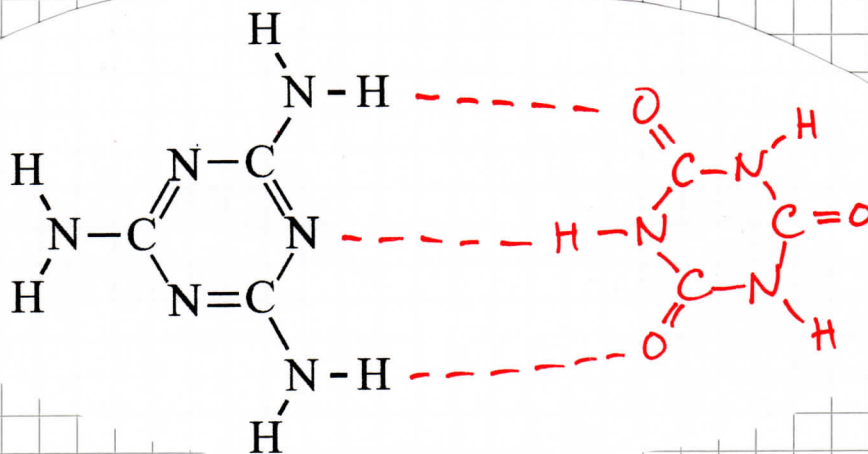
- 16) $5,0 \cdot 10^3$ liter melk bevat $5,0 \cdot 10^3 \cdot 33$ g eiwit
 melamine zorgt voor schijnbare toename van $\frac{5,0 \cdot 10^3 \cdot 33}{2} = 8,25 \cdot 10^4$ g eiwit
 eiwit : N = 6,38 : 1

→ schijnbaar toegevoegd $\frac{8,25 \cdot 10^4}{6,38} = 1,29 \cdot 10^4$ g N
 1 mol N = 14,01 g } → schijnbaar toegevoegd $9,23 \cdot 10^2$ mol N

1 mol melamine \equiv 6 mol N
 dus is toegevoegd $\frac{9,23 \cdot 10^2}{6}$ mol melamine
 1 mol melamine ($C_3H_6N_6$) = 126 g } →

→ toegevoegd $\frac{9,23 \cdot 10^2}{6} \cdot 126 = 1,9 \cdot 10^4$ g melamine

- 17) Waterstofbruggen kunnen worden gevormd (1) tussen de H-atomen van een $-NH_2$ groep in melamine en de O van een $C=O$ groep in cyaanuurzuur en (2) tussen een H-atom van cyaanuurzuur en een N-atom in de ring van melamine.



- 18) Elk melamine molecuul heeft 3 over de ruimte verspreide NH_2 -groepen, die stuk voor stuk aan (verschillende) GGN's kunnen zijn gebonden. De GGN's bevatten bovendien meer R-groepen die vergelijkbare bindingen kunnen vormen met (veel) andere melamine moleculen. ER kunnen dus netwerken met veel interne NH_2 -ether bindingen ontstaan.
- 19) Eiwitten kunnen aminozuren bevatten waarin een NH_2 groep voorkomt in de zijketen (BINAS 67 H1: Lys, Arg, Asn, Gln). Omdat die " NH_2 -aminozuren niet per se naast elkaar zullen zitten zal de afstand tussen GGN's relatief groot zijn. In de tekst is aangegeven dat een specifieke kleur ontstaat als GGN's in het netwerk dicht bij elkaar zitten. Dat zal bij eiwitten niet of nauwelijks voorkomen.

- (20) In figuur 2 komt het signaal van 0,68 overeen met een N-gehalte van 0,39 ppm.
 Grenswaarde TGG van 5 kg baby is 2,5 mg melamine.

De baby drinkt per dag 750 ml melk
 $1 \text{ m}^3 \text{ melk} = 1,02 \cdot 10^3 \text{ kg}$ } \rightarrow

\rightarrow baby drinkt per dag $750 \cdot 10^{-6} \cdot 1,02 \cdot 10^3 = 7,65 \cdot 10^{-1} \text{ kg}$ melk
 Daarin zit $7,65 \cdot 10^{-1} \cdot 0,39 \cdot 10^{-6} \text{ kg N}$

zie antwoord vraag 16: $1 \text{ mol melamine} \equiv 6 \text{ mol N}$
 $1 \text{ mol melamine} = 126 \text{ g}$ } \rightarrow
 \rightarrow in deze verhouding melamine : N = $126 : (6 \cdot 14,0)$

\rightarrow De dagelijkse hoeveelheid melk bevat $7,65 \cdot 10^{-1} \cdot 0,39 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{126}{84} \text{ kg melamine}$

$= 4,5 \cdot 10^{-7} \text{ kg} = 4,5 \cdot 10^{-1} \text{ mg melamine}$
 grenswaarde is 2,5 mg melamine/dag } \rightarrow

\rightarrow de grenswaarde is NIET overschreden.

AMMONIAK EN ENERGIE uit AFVALWATER

- (21) gegeven: $\bullet \text{ CH}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NH}_3$
 $\bullet 1 \text{ mol CH}_4 \equiv 1 \text{ mol N}_2 \rightarrow$ coëfficiënten CH_4 en N_2 zijn gelijk.

vergelijking

in orde brengen: $2 \text{ CH}_4 + \text{O}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O} + 2 \text{ N}_2 \rightarrow 2 \text{ CO}_2 + 4 \text{ NH}_3$

- (22) BINAS 57 A+B. (vormingswarmte elementen = 0)

ontleding	2 mol CH_4	\rightarrow	$2 \cdot 0,75 \cdot 10^5 \text{ J} = 1,50 \cdot 10^5 \text{ J}$
ontleding	2 mol $\text{H}_2\text{O} (\text{g})$	\rightarrow	$2 \cdot 2,86 \cdot 10^5 \text{ J} = 5,72 \cdot 10^5 \text{ J}$
vorming	2 mol CO_2	\rightarrow	$2 \cdot -3,935 \cdot 10^5 \text{ J} = -7,87 \cdot 10^5 \text{ J}$
vorming	4 mol NH_3	\rightarrow	$4 \cdot -0,459 \cdot 10^5 \text{ J} = -1,84 \cdot 10^5 \text{ J}$

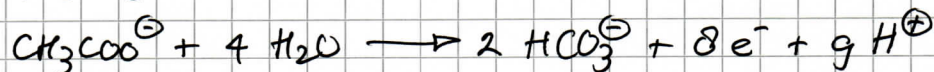
$$\Delta H = -2,49 \cdot 10^5 \text{ J} / 4 \text{ mol NH}_3$$

$$\Delta H = 6,2 \cdot 10^4 \text{ J/mol NH}_3$$

- (23)
 - eiwitten
 - DNA, RNA, etc.

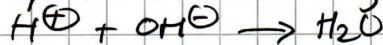
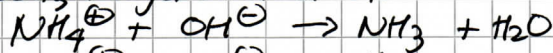
- (24) Bij de negatieve elektrode worden elektronen afgegeven.
 In figuur 1 is aangegeven $\text{CH}_3\text{COO}^- \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{e}^-$

(half)vergelijking in orde brengen (atomen, lading) met H^+ en H_2O :



- (25) In figuur 1 is aangegeven dat in het waterlaagje op de (+) elektrode OH^- ionen ontstaan uit de (half)reactie van O_2 .
Daardoor stijgt de pH

In tegenstelling tot Na^+ en K^+ zullen NH_4^+ en H^+ , als deze door het membraan gaan, reageren met OH^-



Door het weghemen van de gevormde OH^- zal de pH in het waterlaagje niet veranderen

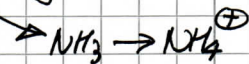
- (26) Nitraten zijn 'afgeleid' van salpeterzuur, HNO_3 . Dit is een sterk zuur, in water volledig gesplitst in H^+ en NO_3^- .

Bij het leiden van NH_3 in een oplossing van salpeterzuur zullen NH_4^+ -ionen ontstaan door $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_4^+$.

→ De stof die in water moet worden opgelost is HNO_3

- (27) De hoeveelheid NH_3 kan worden bepaald met een kwantitatieve analyse methode, bijvoorbeeld titratie.

De lucht wordt dan geleid door een zuure oplossing, waarmee de sterkte + hoeveelheid precies behandeld is.



De resterende hoeveelheid zuur wordt bepaald via een titratie met (bijvoorbeeld) natriumloog van exact bekende sterkte en een geschikte indicator.

- (28) Bij een totaal ladingstransport van $3,0 \cdot 10^3 \text{ C}$ hoort in figuur 2 een NH_4^+ ladingstransport van $1,6 \cdot 10^3 \text{ C}$

$$\text{gegeven: } 1 \text{ mol } \text{NH}_4^+ \equiv 9,65 \cdot 10^4 \text{ C}$$

$$\text{en } 1 \text{ mol } \text{NH}_4^+ \equiv 1 \text{ mol } \text{NH}_3$$

$$\text{Het gaat dus om } \frac{1,6 \cdot 10^3}{9,65 \cdot 10^4} = 1,66 \cdot 10^{-2} \text{ mol } \text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$$

$$(\text{BINAS } 92) 1 \text{ mol } \text{NH}_3 = 17,031 \text{ g}$$

$$\rightarrow \text{er is gepasteerd } 1,66 \cdot 10^{-2} \cdot 17,031 = 2,83 \cdot 10^{-1} \text{ g } \text{NH}_3$$

John van den Boogert