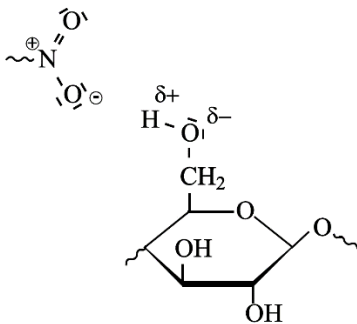


Nitromusks

2p 1 Het koolstofatoom met de methylgroep is een asymmetrisch koolstofatoom, want het heeft vier verschillende groepen, dus zijn er twee spiegelbeeldisomeren.

4p 2 Massa MX = $m_{\text{werkelijke opbrengst}} = 0,75 \times 0,88 \times 297,3 \text{ g} = 196,218 \text{ g}$
 massa HNO₃ = $0,75 \times 3 \times 63,013 = 141,779 \text{ g}$
 $m_{\text{beginstoffen}} = 106,2 + 56,10 + 141,779 = 304,097 \text{ g}$
 $E = (304,097 \text{ g} - 196,218 \text{ g}) : 196,218 \text{ g} = 0,55$

3p 3



2p 4 Houd vissen die al MX in het vetweefsel hebben opgenomen in water zonder [MX (aq)] en meet na enige tijd de [MX (vet)]. In het geval van een evenwicht zou [MX (vet)] gedaald moeten zijn.

2p 5
$$K = \frac{105 \times 10^{-6}}{22,5 \times 10^{-9}} = 4,67 \cdot 10^3$$

Heet

4p 6 $\text{C}_2\text{H}_2 + 2,5 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Opgenomen warmte = afgestane warmte

$$x \text{ K} \times (2 \text{ mol CO}_2 \times 44,01 \text{ g/mol} \times 1,3 \text{ J/g}\cdot\text{K} + 1 \text{ mol H}_2\text{O} \times 18,02 \times 2,8 \text{ J/g}\cdot\text{K}) = 1,26 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$x = 7,6 \cdot 10^3 \text{ K.}$$

4p 7
$$K = \frac{p_{\text{H}_2}^2 \times p_{\text{O}_2}}{p_{\text{H}_2\text{O}}^2}$$
 Het evenwicht $2 \text{ H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2 \text{ H}_2 + \text{O}_2$ verschuift bij hogere temperatuur naar rechts waar-

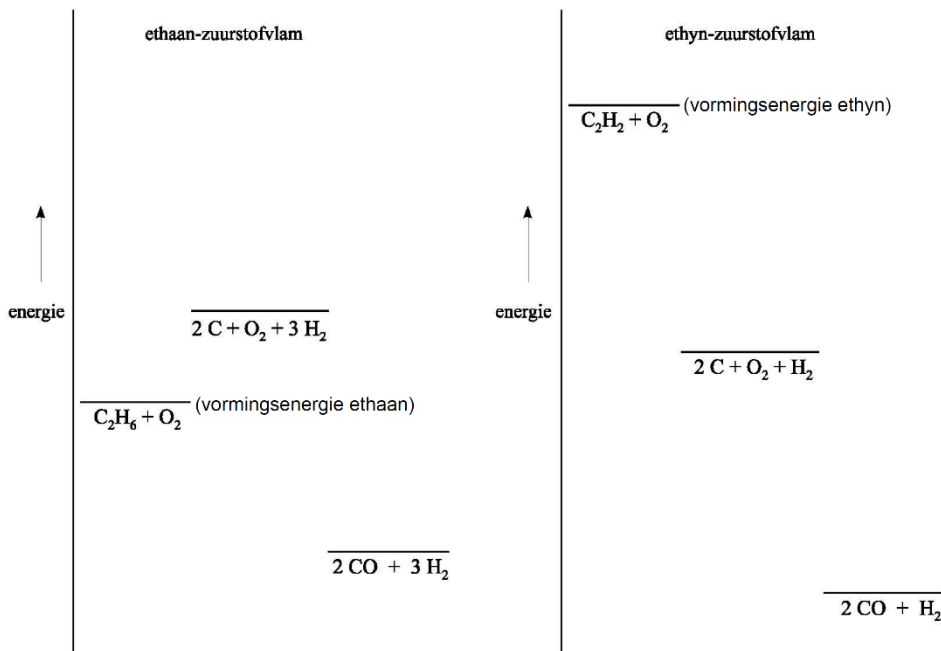
door de noemer kleiner en de teller groter wordt waardoor K toeneemt.

2p 8 $\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow 2 \text{ C} + \text{H}_2 \quad \Delta E = -2,27 \cdot 10^5 \text{ J}$

$2 \text{ C} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ CO} \quad \Delta E = -2,21 \cdot 10^5 \text{ J}$

$\text{C}_2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ CO} + \text{H}_2 \quad \Delta E = -4,48 \cdot 10^5 \text{ J/mol}$

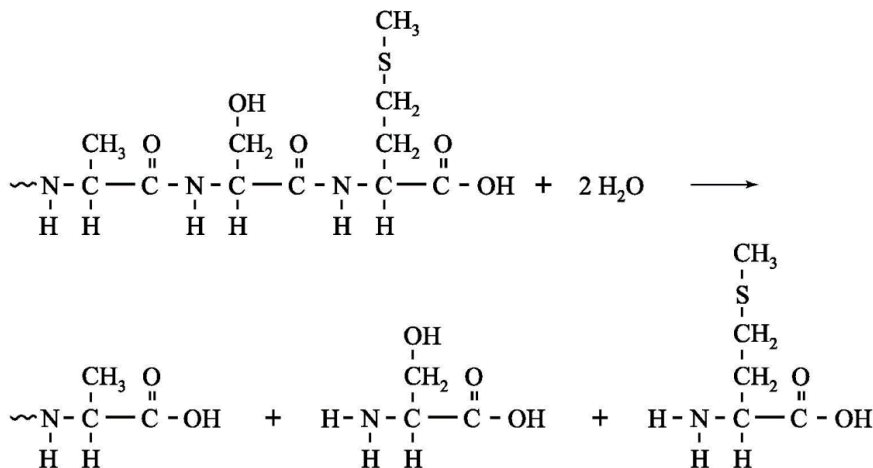
3p 9



Biogasfabricage uit afval

- 5p **10** De energie die via biomassa zal worden verkregen is $0,03 \times 1,5 \cdot 10^{18} \text{ J} = 4,5 \cdot 10^{16} \text{ J}$
 Dit komt overeen met $(4,5 \cdot 10^{16} \text{ J} : 2,0 \cdot 10^7 \text{ J/m}^3)$ biogas = $2,25 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ biogas
 Daar biogas 46% CH_4 bevat, komt dit overeen met $0,46 \times 2,25 \cdot 10^9 \text{ m}^3 = 1,035 \cdot 10^9 \text{ m}^3 \text{ CH}_4$
 $1,035 \cdot 10^9 \text{ m}^3 \text{ CH}_4 \equiv (1,035 \cdot 10^9 \text{ m}^3 : 2,4 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3/\text{mol}) \text{ CH}_4 = 4,313 \cdot 10^{10} \text{ mol CH}_4$
 De molverhouding $\text{CH}_4 : \text{C}_{38}\text{H}_{60}\text{O}_{26}\text{N}_3$ volgt uit de berekening van x .
 $x = 0,125(4 \times 38 + 60 - 2 \times 26 - 3 \times 3) = 18,875 \rightarrow 1 \text{ mol CH}_4 \equiv (1 : 18,875) \text{ mol. C}_{38}\text{H}_{60}\text{O}_{26}\text{N}_3$
 Voor $4,313 \cdot 10^{10} \text{ mol CH}_4$ nodig $4,313 \cdot 10^{10} : 18,875 = 2,285 \cdot 10^9 \text{ mol C}_{38}\text{H}_{60}\text{O}_{26}\text{N}_3$.
 $2,285 \cdot 10^9 \text{ mol C}_{38}\text{H}_{60}\text{O}_{26}\text{N}_3 \equiv 2,285 \cdot 10^9 \text{ mol} \times 975 \text{ g/mol} = 2,23 \cdot 10^{12} \text{ g} = 2,23 \cdot 10^{12} \text{ g} \times 10^{-6} = 2,2 \cdot 10^6 \text{ ton}$

4p **11**



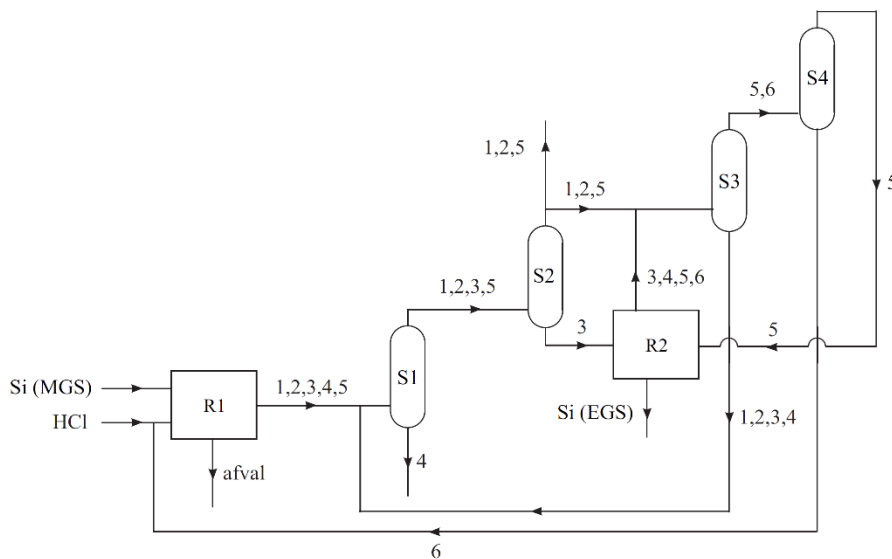
- 2p **12** Suikers, vetzuren en glycerol bevatten alleen C, H en O atomen, dus ze (H_2S en NH_3) zijn gevormd uit aminozuren. Aminozuren zijn de enige stoffen die S en N atomen bevatten
- 3p **13** $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH} + 4 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3 \text{CH}_3\text{COOH} + 4 \text{H}_2$
- 2p **14** $\text{H}_2 \rightarrow 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$ (x 4)
 $\text{SO}_4^{2-} + 10 \text{H}^+ + 8 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{S} + 4 \text{H}_2\text{O}$ (x 1)
 $4 \text{H}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{S} + 4 \text{H}_2\text{O}$
- 3p **15** Uit het diagram blijkt dat (bij gelijke hoeveelheden Na_2S) het proces meer wordt geremd bij lagere pH. In een oplossing met lagere pH is meer H_3O^+ aanwezig. In een oplossing bij lagere pH zal het evenwicht

tussen H₂S en HS⁻ dus meer verschuiven in de richting van H₂S. Dus H₂S remt de methaanvorming het sterkst.

- 5p **16** Je kunt gebruikmaken van $K_2 = \frac{[H_3O^+][HS^-]}{[H_2S]} = 8,9 \cdot 10^{-8}$ omdat je mag aannemen dat $[HS^-] = [S^{2-}]$ aanzien S²⁻ een sterke base (zie Binas tabel 49). Substitutie van de pH in de K₂
- $$8,9 \cdot 10^{-8} = \frac{10^{-7,95}[HS^-]}{[H_2S]} \rightarrow [HS^-] = 7,93[H_2S].$$
- Uit het gegeven volgt verder dat
- $$[H_2S] + [HS^-] = 0,90 \text{ g} : 78,045 \text{ g/mol} = 1,153 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L.}$$
- Substitutie hierin van $[HS^-] = 7,93[H_2S]$ geeft
- $$8,93[H_2S] = 1,153 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} = 1,291 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \times 34,081 \text{ g/mol} = 4,4 \cdot 10^{-2} \text{ g H}_2\text{S/L.}$$

99,99999999% zuiver silicium

- 2p **17** $Si + 3 HCl \rightarrow SiHCl_3 + H_2$
- 2p **18** Het siliciumatoom in deze stoffen heeft een 4 omringing / tetraëderstructuur. Bij SiHCl₃, SiH₂Cl₂ en SiH₃Cl valt het centrum van de partiële ladingen op de chlooratomen niet samen met de partiële lading op het siliciumatoom en bij SiCl₄ wel. Tussen moleculen SiHCl₃, SiH₂Cl₂ en SiH₃Cl zijn dus dipool-dipoolbindingen aanwezig.
- 2p **19** Bij SiHCl₃, SiH₂Cl₂ en SiH₃Cl zijn behalve de vanderwaalsbinding ook dipool-dipoolbindingen aanwezig. Als tussen moleculen een dipool-dipoolbinding aanwezig is, geeft dat een verhoging van het kookpunt. Als hier de dipool-dipoolbinding bepalend zou zijn voor de hoogte van het kookpunt, zou het kookpunt van de stof SiHCl₃ hoger kunnen zijn dan dat van SiCl₄. De kookpunten nemen echter toe naarmate de molecuulmassa toeneemt. Dat wijst erop dat de vanderwaalsbinding bepalend is voor de hoogte van het kookpunt.
- 5p **20**



- 2p **21** De atoomstraal van B (88 pm) is kleiner dan van Si (117 pm), waardoor de atomen op andere onderlinge afstand komen te liggen dan in zuiver Si. Daarnaast heeft Boor covalentie 3 en silicium covalentie 4. (Als een B atoom drie atoombindingen vormt met omringende Si atomen, ontstaan andere bindingshoeken dan in zuiver Si).
- 2p **22** Een lage waarde van *K* betekent dat de concentratie van een element in vast silicium laag is vergeleken bij de concentratie in vloeibaar silicium. Koper heeft de laagste waarde van *K*, dus zal van koper het grootste gedeelte worden verwijderd uit het silicium.
- 3p **23** $C_s = 1,0 \text{ mol B} / 1,0 \cdot 10^9 \text{ mol Si} = 1,0 \cdot 10^{-9} \text{ mol B} / 1,0 \text{ mol Si}$
 Uit $\rho_{Si} = 2,2 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ volgt dat $2,2 \cdot 10^3 \text{ g Si} \equiv 1,0 \text{ L} \equiv (2,2 \cdot 10^3 \text{ g} : 28,086 \text{ g/mol}) = 78,3 \text{ mol Si}$.
 Hieruit volgt dat $1 \text{ mol Si} \equiv 1,0 : 78,3 \text{ L} = 1,28 \cdot 10^{-2} \text{ L}$. Dit ingevuld in $C_s = 1,0 \cdot 10^{-9} \text{ mol B} / 1,0 \text{ mol Si}$ geeft $C_s = 1,0 \cdot 10^{-9} \text{ mol B} / 1,28 \cdot 10^{-2} \text{ L} = 7,83 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$. Dit ingevuld in de *K* geeft $C_i = 7,83 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L} : 8 \cdot 10^{-1} = 1 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$.