

Antwoorden lesbrief

Stilleven met Asperges

Vraag 1

1. A: O₂ B: H₂O C: Pb(CH₃COO)₂ D: CH₃COOH
2. Halfreacties: $\text{Pb} \rightarrow \text{Pb}^{2+} + 2 \text{e}^-$
 $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightarrow 4 \text{OH}^-$
Totaalreactie: $2 \text{Pb} + \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Pb}(\text{OH})_2$
3. Reactie 2: $\text{Pb}(\text{OH})_2 + 2 \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
Reactie 3: $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{PbCO}_3 + 2 \text{CH}_3\text{COOH}$
4. Wanneer water en azijnzuur volledig gerecycled worden, is de netto reactievergelijking $\text{Pb} + \frac{1}{2} \text{O}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{PbCO}_3$. In deze vergelijking worden geen afvalstoffen geproduceerd, dus is de atoomeconomie 100%.
5. Wanneer water en azijnzuur niet gerecycled worden, moeten twee moleculen water en twee moleculen azijnzuur opgeteld worden bij de uitgangsstoffen. De molmassa van het product is $207.2 + 12.01 + 3 \times 16.00 = 267.21 \text{ g/mol}$. De molmassa van de uitgangsstoffen is $267.21 + 2 \times (2 \times 12.01 + 2 \times 16.00 + 4 \times 1.008) + 2 \times (16.00 + 2 \times 1.008) = 423.35 \text{ g/mol}$. De atoomeconomie is dan $267.21/423.35 \times 100\% = 63\%$.
6. Uitgangspunt nummer 3 van de groene chemie (minder schadelijke chemische productiemethoden) zal doorslaggevend zijn geweest. Lood is zeer schadelijk voor de mens als het ingeademd of doorgeslikt wordt, en lood is ook toxisch voor het milieu.